Anat.
142 h

Donné

Al.

<36610542780015

<36610542780015

Bayer. Staatsbibliothek

Die
Microſcopie
als
Hilfswiſſenschaft der Medicin.

Microſcopiſche Anatomie und Phyſiologie der thieriſchen Flüſſigkeiten

von

Al. Donné,
Doctor der Medicin, ehmaligem kliniſchen Aſſiſtenzarzt der Pariſer Facultät und a. o. Profeſſor der Microſcopie.

Nach dem Franzöſiſchen bearbeitet
und durch
zahlreiche Anmerkungen und Zuſätze vervollſtändigt

von
E. von Gorup-Beſanez,
Doctor der Medicin.

Erlangen, 1846.
Verlag von Ferdinand Enke.

100. D.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorrede des Bearbeiters.

Dem Anatomen, Phyſiologen, Botaniker und Chemiker iſt das Microſcop ſchon ſeit lange unentbehrlich geworden. Ohne Microſcop gäbe es keine Hiſtologie, keine Zeugungs und Entwicklungsgeſchichte, keine Pflanzenphyſiologie, und in der Chemie der organiſchen Verbindungen wäre noch manche Lücke unausgefüllt.

Aus dem Werthe dieſes Inſtrumentes für die genannten Wiſſenſchaften ergibt ſich aber von ſelbſt, daß ſeine Anwendung in vielen Fällen auch dem Arzte am Krankenbette fruchtbringend ſein müſſe; denn worauf gründet ſich die Diagnoſe des wiſſenſchaftlich zu Werke gehenden Arztes anders, als auf die genaue Würdigung und Ausmittelung aller anatomiſchen und phyſiologiſchen Momente, auf eine gründliche Erforſchung und Benützung alles Gegebenen? Wie oft handelt es ſich nicht darum, am Krankenbette über die Natur von Stoffen Aufſchluß zu erhalten, deren Unterſuchung ohne Anwendung des Microſcops kein entſcheidendes Reſultat geben kann. Ich erinnere hier nur an Blut, Eiter, Samen und die Harnſedimente.

In der That fangen nun auch die Aerzte, die gegen das Microſcop lange Zeit ein entſchiedenes Mißtrauen an den Tag legten, an, der microſcopiſchen Unterſuchung mehr Aufmerkſamkeit zu widmen, und ein Oberhäuſer oder Schiek iſt in ihren Händen nichts Seltenes mehr.

Obgleich nun aber gerade die Deutſchen es waren, die eine wiſſenſchaftliche Hiſtologie ſchufen, die die Entwicklungsgeſchichte und Pflanzenphyſiologie ꝛc. am meiſten bereicherten, ſo fehlt es doch noch ganz an einer praktiſch gehaltenen Zuſammenſtellung des in der Microſcopie Geleiſteten, inſofern es für den Arzt von Intereſſe iſt. Wir haben allerdings Leitfäden, Anleitungen zum Gebrauche des Microſcops, wo die optiſche Theorie mit rühmlicher Präciſion bearbeitet iſt, wo man über die Handhabung des Inſtrumentes die werthvollſten Aufſchlüſſe erhält; allein wir haben kein praktiſches Handbuch für Aerzte, die ſich in der microſcopiſchen Analyſe jener Stoffe üben wollen, die ihnen am Krankenbett am häufigſten vorkommen; wir haben keine Microſcopie der thieriſchen Flüſſigkeiten. Alles darüber Geſagte iſt in größern und umfaſſenden Werken hie und da zerſtreut, und deßhalb nicht hinlänglich leicht zugänglich.

Dieſem Mangel nun ſoll die Bearbeitung des vorliegenden Werkes abhelfen. Donné's Name als microſcopiſcher Beobachter, wenn man ſich ſo ausdrücken darf, als Micrograph hat in Frankreich einen guten Klang. Der Leſer wird ſich bald überzeugen, daß er auch nicht zu jenen gehört, die die Gränzen ihrer noch auf erſter Entwicklungsſtufe ſtehenden Wiſſenſchaft aus eitel Ruhmſucht über die Gebühr auszudehnen ſtreben, daß er vielmehr ein gewiſſenhafter Beobachter iſt, der ſich nicht ſcheut, da ihre Unzulänglichkeit anzuerkennen, wo nichts Definitives gegeben iſt.

Während nun aber Donné's Werk, wie die meiſten ſeiner Landsleute, den Vorzug praktiſcher Brauchbarkeit in hohem Grade

beſitzt, leidet es anderſeits an Mängeln, die bei den litterär iſchen Erzeugniſſen dieſer Nation gewöhnlich ſind, und deßhalb nicht überraſchen können. Unvollſtändigkeit, Vernachläſſigung des hiſtoriſchen Theils und zu geringe Berückſichtigung fremder Forſchungen heißen dieſe Mängel.

Bei der Bearbeitung des vorliegenden Werkes machte ich mir es nun zur Aufgabe, dieſe Lücken, ſo weit es die Anlage des Ganzen erlaubte, auszufüllen. Das Hiſtoriſche wurde, inſofern es für das Studium des Gegenſtandes intereſſant erſchien, angeknüpft, alle fremden Forſchungen von einiger Bedeutung benützt, auf das phyſiologiſch-chemiſche Moment geeignete Rückſicht genommen, und wo es mir erforderlich ſchien, auch kritiſch zu Werk gegangen.

Einzelne Kapitel, wie die Galle, wurden ganz ſelbſtſtändig bearbeitet.

Ich biete ſonach dem ärztlichen Publikum mehr wie eine bloße Ueberſetzung, und hoffe deßhalb auf Nachſicht und einige Anerkennung von Seite deſſelben um ſo ſicherer rechnen zu dürfen, als es unſtreitig an und für ſich ſchon undankbar iſt, ein fremdes Werk zu bearbeiten, als ein eigenes aus fremden Forſchungen zuſammenzutragen.

Der ſelbſtſtändig und unabhängig vom Original ausgegebene Atlas, von dem zwei Lieferungen erſchienen ſind, wurden inſofern berückſichtigt, als die auf die Figuren hinweiſenden Zahlen für die Benützung jener beibehalten wurden, die geſonnen wären ſich den Atlas anzuſchaffen. Ebenſo wenig aber, wie Anatomie kann Microſcopie eigentlich nach Zeichnungen ſtudirt werden, und letztere können immer nur als Recapitulation des bereits in der Wirklichkeit Geſehenen wahren Nutzen gewähren.

Ein gutes Microſcop und eine getreue erläuternde Beſchreibung der zu ſtudirenden Gegenſtände ſind die weſentlichen Erfor-

derniſſe für Jenen, der ſich in der microſcopiſchen Unterſuchung die nöthige Fertigkeit verſchaffen will.

Kann meine Bearbeitung einigen Anſpruch auf obige Attribute haben, und kann ſie einigermaſſen dazu dienen, der microſcopiſchen Beobachtung mehr Freunde unter den Aerzten zu erwerben, ſo bin ich für alle Mühe hinlänglich belohnt.

München, im April 1846.

Der Bearbeiter.

Inhalts-Verzeichniß.

	Seite
Vorrede des Bearbeiters	
Einleitung	1

Erſte Vorleſung.

Das Blut	26
Blut außerhalb der Gefäße	27
Zuſammenſetzung des Blutkuchens	31
Definition des Blutes	33
Mechaniſche Bildungstheorie der Entzündungshaut	34
Coagulation des Blutes in den Gefäßen nach dem Tode	37

Zweite Vorleſung.

Von den Blutkörperchen	41
Rothe Blutkörperchen	43
Zuſammenſetzung der Blutkörperchen	46
Vom Kern	48
Blutkörperchen des Vogel- Fiſch- und Reptilienbluts: elliptiſche Blutkörperchen	51
Veränderungen der Blutkörperchen durch äußere Agentien	54
Blut ſich ſelbſt überlaſſen	57
Veränderungen der Blutkörperchen in den Leichen	—
Blutkörperchen des venöſen und arteriellen Bluts	58

Seite
Rolle der Blutkörperchen bei der Transfuſion des Bluts 59
Blut von verſchiedener Farbe . . . . —

Dritte Vorleſung.

Farbloſe Blutkörperchen und Körnchen . . . . —
Farbloſe Blutkörperchen 60
Körnchen 63
Entſtehung der Blutkörperchen . . . . —
Ende der Blutkörperchen 73
Einfluß der Nahrung auf den Zuſtand des Blutes 76

Vierte Vorleſung.

Circulation des Blutes, — pathologiſche Veränderungen der Blutkörperchen . . 77
Blutcirculation in den Gefäßen . . . . —
Circulation im Innern der Follikel 82
Circulation im Hühnerembryo 85
Von den microſcopiſch-pathologiſchen Veränderungen des Blutes 88
Blutkörperchen bei der Bleichſucht 94
Typhus 95
Eiteriges Blut 96
Veränderungen der farbloſen Blutkörperchen 99
Veränderungen der eigentlichen Blutkörperchen 100
Weißes Blut 101
Menſtrualblut 102

Fünfte Vorleſung.

Vom Schleim 104
Schleim im Allgemeinen 104

Von den verſchiedenen Schleimarten.

Erſte Art:
Schleim der eigentlichen Schleimhäute 108
Naſenſchleim, Bronchialſchleim 108
Darmſchleim 113
Harnröhrenſchleim ꝛc. 113
Uterinſchleim 113
Zweite Art:
Schleim der falſchen Schleimhäute 114
Scheidenſchleim 114

	Seite
Trichomonas vaginae	115
Vibrionen	119
Gemiſchter Schleim	120
Mundſchleim	120
Blaſenſchleim	121

Sechſte Vorleſung.

Flimmerorgane. — Eiter	124
Von den Flimmerhaaren	125
Vom Eiter	131
Von den Eiterkörperchen	136
Unterſcheidungsmerkmale zwiſchen Schleim und Eiter	144
Eiter im Blute	146
Tripper- — Schanker- — und Buboneneiter	150

Siebente Vorleſung.

Eigentliche Secretionsflüſſigkeiten.

Schweiß. — Speichel. — Galle. — Harn	155
Schweiß	156
Speichel	156
Galle	159
Harn	166
Flüſſiger Theil	173
Dichtigkeit des Harns. — Diabetiſcher Harn	175
Harn der Phtiſiker	181
Harn bei Typhus	182
Urin Schwangerer	183

Achte Vorleſung.

Harnſedimente.

Saurer Harn	184
Harnſäure	185
Harnſaures Ammoniak	189
Tripelphosphat	191
Oxalſaurer Kalk	192

Seite

Neunte Vorleſung.

Zweite Abtheilung der Harnſedimente.

Alkaliſcher Harn 195
Phosphorſaure Ammoniak-Magneſia 197

Organiſche Sedimente.

Saurer Harn 201
Schleim 202
Eiter 202
Blut 203
Samen 203
Fett 204
Milch 206
Alkaliſcher Harn 209

Zehnte Vorleſung.

Samen 211
Einwirkung des Waſſers auf die Samenfäden 221
Einwirkung der Säuren 222
Einwirkung der Alkalien 222
Jod 222
Einwirkung einiger thieriſchen Flüſſigkeiten 223
Blut 223
Milch 224
Speichel 224
Harn 224
Eiter 225
Scheiden- und Uterinſchleim 225
Gerichtlich-mediziniſche Anwendungen 232

Eilfte Vorleſung.

Samenverluſte 235
Unfreiwillige Samenverluſte ꝛc. 235
Pertes blanches 244
Urſachen dieſes Leidens 256
Behandlung 260

Zwölfte Vorleſung.

Die Milch 262
Chemiſche Reaction der Milch 264

Seite
Microſcopiſche Charactere der Milch 267
Zuſammenſetzung der Milch 273
Milch ſich ſelbſt überlaſſen 276

Dreizehnte Vorleſung.

Von den verſchiedenen Milchgattungen 280
Verhältniß der einzelnen Milchbeſtandtheile 281
Von den Mitteln, den Gehalt der Milch zu beſtimmen 286

Vierzehnte Vorleſung.

Bildung der Milch — Coloſtrum 300
Beziehung zwiſchen Coloſtrum — und Milchſecretion 305
Von den Veränderungen der Milch — bei Ammen 309
Schleimige Beſchaffenheit der Milch 313
Milch einer zwölf Monate trächtigen Eſelin 316
Milch einer vier Monate trächtigen Ziege 316

Pathologiſche Veränderungen der Milch.

Coloſtrum — Schleim 318
Eiter 320
Blut 324
Milch bei Syphilitiſchen 324
Milch während der Menſtruation 326

Fünfzehnte Vorleſung.

Armuth und Reichthum der Milch 327
Einfluß einer zu leeren Milch 328
Einfluß einer zu gehaltvollen Milch 328
Einfluß des längeren Verweilens in den Brüſten 330
Einfluß der Nahrung 332
Einfluß der Milchdiät 335
Freiwillige Zerſetzung der Milch 336
Mittel zur Conſervirung der Milch 341
Butterbildung 344

Sechszehnte Vorleſung.

Chylus. — Lymphe. — Synovia. — Impfſtoff. — Fruchtwaſſer. — Stühle. — Auge 347
Chylus und Lymphe 347
Synovia 353

Seite

Impfſtoff 353
Fruchtwaſſer 354
Flüſſige Stühle 355
Auge 357

Belege.

Tabelle über die Verſuche von Milchinjection 367
Bericht von Thénard, Chevreuil, Bouſſingault, Regnault und Ségnier über das Lactoſcop ꝛc. 376

Vorleſungen über Microſcopie.

Einleitung.

Seit ſieben Jahren ertheilte ich öffentlichen Unterricht in der Microſcopie als Hülfswiſſenſchaft der Medicin. Ich gründete denſelben auf meine Koſten und meine Gefahr, finde aber nun, wenn ich zurückblicke, meine Mühe einigermaſſen belohnt, denn inmitten des Verfalls des Unterrichts der Specialitäten, trotz der Theilnahmsloſigkeit der Aerzte, und trotz der in der Natur der microſcopiſchen Unterſuchung feſt liegenden Hinderniſſe übertrafen die Erfolge meine kühnſten Erwartungen. Meine Vorleſungen von einer großen Zahl Inn- und Ausländer beſucht, haben dazu beigetragen, die Vorurtheile der Aerzte zu beſiegen, die Wichtigkeit des Microſcopes in ein helleres Licht zu ſetzen, und ihm das Intereſſe und Vertrauen zuzuwenden, welches es in ſo hohem Grade verdient.

Ich geſtehe gerne, daß der Gebrauch dieſes Inſtrumentes in der mediciniſchen Praxis noch lange nicht ſo allgemein geworden, daß daſſelbe noch lange nicht ſo populär iſt, als es ſein ſollte; allein gehen wir um ungefähr zehn Jahre zurück, und überſchauen wir die Fortſchritte, die unſere Wiſſenſchaft ſeit jener Zeit gemacht hat, ſo können wir, wenn wir von Vergangenem auf Zukünftiges ſchließen wollen, das Vertrauen auf eine ſchöne Zukunft ihr nicht verſagen; gewiß iſt die Bahn, die ſie noch zu durchlaufen hat, um zum Endziel zu gelangen, und den ihr

gebührenden Rang einzunehmen, kürzer als jene, mittelſt der ſie die Stufe erreichte, auf der wir ſie heute ſehen.*)

Fern ſei von mir die Anmaſſung, als hätte ich dieſe Wiſſenſchaft gegründet, oder ausſchließlich zu ihrer Entwicklung beigetragen; andere Männer als ich haben durch wichtigere Arbeiten wie die meinigen das Feld der microſcopiſchen Unterſuchung erweitert: andrerſeits aber will ich auch den Antheil, der mir an der ferneren Ausbildung der Wiſſenſchaft gebührt, mir nicht verkürzen laſſen. Die Anwendung des Microſcopes erſtreckt ſich bis nun auf naturwiſſenſchaftliche Forſchungen im Allgemeinen, auf Anatomie und Phyſiologie, und auf Unterſuchungen im Gebiete der eigentlichen praktiſchen Medizin, namentlich auf die Löſung kliniſcher und mediciniſch-praktiſcher Fragen.

Die erſterwähnten Forſchungen bedurften meiner nicht, um ſich zu verbreiten; ſeit langer Zeit ſind ſie durch die Arbeiten berühmter Forſcher in die Wiſſenſchaft eingeführt. Nicht daſſelbe gilt aber für die ſpecielle Anwendung des Microſcopes im Kreiſe der mediciniſchen Fächer; nicht nur blieben die Aerzte lange Zeit den microſcopiſchen Beobachtungen fremd, ſondern ſie wieſen ſie auch zurück unter dem Vorwande, als gäben ſie nur Veranlaſſung zu chimäriſchen Viſionen. Dem Ausdrucke „microſcopiſche Täuſchung" womit ſie alles bezeichneten, was man ihnen von dieſer Wiſſenſchaft ſagte, war in der Regel der einzige, der ihnen aus ihrer Terminologie bekannt war. Ihre in dieſer Beziehung vorgefaßte Meinung iſt das größte Hinderniß, auf welches dieſe anderwärts ſo gut aufgenommene, fruchtbare Methode von dieſer Seite her ſtieß, und es iſt kaum glaublich, welche Mühe es koſtete, dieſes Vorurtheil zu beſiegen. Durch den obenerwähnten Ausdruck blieb die Microſcopie in der Anwendung auf Medicin um zehn Jahre zurück, während ſie den übrigen Zweigen der Naturwiſſenſchaften bereits große Dienſte leiſtete und ſich immer mehr ausbreitete. Erſt ſeit wenigen Jahren ſeitdem man die Aerzte zwang, Zeugen der Thatſachen zu ſein, die ſie läugneten, indem man die palpabelſten Gegenſtände ihnen vor Augen legte, ihnen entgegen kam und ſie gleichſam nöthigte, das Auge ans Microſcop zu legen, — erſt ſeitdem man ihnen die Löſung bisher unentſchiedener Fragen übergab, wie jene über die Paraſiten, Inſecten, die Spermatozoen, die Harnſedimente, die ſchleimigen Materien ꝛc., Fragen, die nur durch

*) Um von den Fortſchritten dieſer Wiſſenſchaft eine richtige Idee zu geben, genügt es daran zu erinnern, daß ein berühmter Lehrer unſerer Facultät in ſeinen, im Jahre 1833 gedruckten Vorleſungen über Phyſiologie noch die Exiſtenz der Samenthiere läugnete, ſeither aber darüber intereſſante Forſchungen angeſtellt hat.

das Microſcop ihre definitive Löſung finden konnten, — wurde ihre Abneigung überwunden, und fingen einzelne darunter an, ſich mit dem für ſie neuen Zweige der Wiſſenſchaft zu beſchäftigen.

Man wird mir gern einräumen, daß ich der Microſcopie nach dieſer Richtung einen weſentlichen Impuls gegeben habe; ich habe bezüglich der kliniſchen und mediciniſchen Studien das geleiſtet, was bereits ſeit Langem für die übrigen Zweige der Naturwiſſenſchaften gethan war: ich verſchaffte nämlich dem Inſtrumente, welches in den Händen der Botaniker und Entomologen bereits gewöhnlich geworden iſt, und deſſen ſelbſt die organiſche Chemie nicht mehr entbehren kann, Eingang beim Studium der Gegenſtände und der Löſung der Probleme, die zunächſt den praktiſchen Arzt intereſſiren.

Man wird mir erlauben, hier in einige Einzelheiten einzugehen über die Mittel, zu denen ich griff, um zum Zwecke zu gelangen, namentlich was den Unterricht betrifft; über die Art und Weiſe, wie ich dieſe Wiſſenſchaft und ihre Zukunft betrachte, über den Standpunkt, von dem ich ausgehe, über das, was noch zu thun übrig bleibt, um ſie zu vervollkommnen, und endlich über das, was das Microſcop in den Händen des praktiſchen Arztes ſein ſoll.

Abgeſehen von den Arbeiten, die ich über verſchiedene Gegenſtände der Microſcopie veröffentlichte, und deren Werth zu beurtheilen mir nicht zu kömmt, verwendete ich meine ganze Sorgfalt auf die Gründung eines praktiſchen Curſus microſcopiſcher Unterſuchungen. Keine Wiſſenſchaft kann weniger als die in Frage ſtehenden der praktiſchen Demonſtrationen entbehren, denn wie ſoll man durch rein theoretiſche Vorträge über einen Theil der Wiſſenſchaft, der keinen Examinationsgegenſtand ausmacht, und deſſen Nutzen den Uneingeweihten um ſo weniger klar iſt, als ſie kaum an die Realität der Sache glauben, die Aufmerkſamkeit der Zuhörer feſſeln, ihr Intereſſe anregen, und ihr Vertrauen gewinnen? Wie endlich eine richtige Idee von Gegenſtänden geben, die der Herrſchaft der gewöhnlichen Sinne entzogen ſind, die man ſich daher ſo ſchwer verſinnlichen kann, und deren Anſchauung durch keine Beſchreibung erſetzt werden kann? Man mußte daher zu praktiſchen Demonſtrationen ſeine Zuflucht nehmen, die allein im Stande waren, wißbegierige und mißtrauiſche Zuhörer anzuziehen, eine wahre Schule dieſer Unterſuchungsmethode zu gründen und zur Verbreitung richtiger Begriffe zu dienen.

Hier zeigten ſich aber neue Schwierigkeiten. Wurde die Anzahl der Zuhörer beträchtlich, überſtieg ſie die Zahl 20 in einem Curſe, wie ſollte man jeden einzelnen von ihnen, und namentlich in der Regel wenig geübten Augen ſo zarte und häufig ſchwer zu präparirende Gegenſtände

vorzeigen, wie ſich verſichern, daß keine Verwechslung, kein Mißverſtändniß ſtattfinde, ohne dieſe Demonſtrationen über die Zeit auszudehnen, die Studirende dieſen Beobachtungen widmen können? In der That, hätte man über einen ſolchen Unterricht Lebaillis vor ungefähr fünfzehn Jahren zu Rath gezogen, als er ſelbſt ſich noch vor den Herren, die ihn baten, ihnen die Circulation von Chara zu zeigen, vier Stunden Zeit dazu ausbat — er hätte nicht verfehlt, das Projekt als unausführbar zu bezeichnen.

Nachdem ich meine erſten Verſuche vor einem kleinen Auditorium, mit wenigen Inſtrumenten und zu einer Zeit, wo mein Material gerade nur für 8 bis 10 Vorleſungen reichte, angeſtellt hatte, fühlte ich die Nothwendigkeit, alle möglichen Demonſtrationsmittel anzuwenden; zu dieſem Zwecke griff ich zuerſt zum Sonnenmicroſcop, um die vergrößſerten Gegenſtände auf einer Tafel dergeſtallt ſichtbar zu machen, daß ſie von allen Punkten eines Amphitheaters zugleich deutlich geſehen werden konnten; dieſes Inſtrument iſt werthvoll, und man könnte beim Unterricht einen großen Vortheil davon ziehen, wenn man, wie in einigen anderen Climaten die Sonne zu beſtimmten Stunden regelmäßig zu Gebot hätte, und wenn die zu unterſuchenden Gegenſtände immer groß genug wären, um durch dieſes Mittel deutlich wiedergegeben zu werden.

So aber iſt die Beſchaffenheit der Athmoſphäre zu Paris zu veränderlich, um auf dieſes Mittel zählen zu können; nichts iſt hier ſeltener als ein klarer unbewölkter Himmel zu beſtimmter Zeit, wie es doch nothwendig wäre bei einem geregelten Unterrichte und vor einem Auditorium, bei dem jeder Aufſchub, jedes Ausſetzen der Verſuche, Erkalten des Eifers und Verwirrung zur Folge hat; überdieß war die Mehrzahl der Objecte, mit denen ich mich zu beſchäftigen hatte, als dem innerſten Baue und der feinſten Natur der Flüſſigkeiten und Gewebe angehörend, viel zu zart, um der Sonnenhitze zu wiederſtehen, und vor allem, um auf einer Tafel in einer gewiſſen Entfernung noch deutlich geſehen werden zu können.

Demungeachtet entſagte ich keineswegs vollſtändig dieſem Inſtrumente, das, ich wiederhohle es, für Gegenſtände, im Pflanzengewebe, Inſekten, die Circulation in Thieren und Pflanzen, die durch dieſes Verfahren wunderſchön wieder gegeben werden, ein ſehr ſchätzbares Demonſtrationsmittel bleibt; einige Erſcheinungen und einige Elementarbeſtandtheile organiſirter Körper werden durch dieſen Apparat ſo getreu dargeſtellt, daß ich ihn nicht außer Acht laſſen wollte, wo es galt, die Einbildungskraft der Zuhörer zu erregen, oder ſie zu überraſchen. Nichts gibt eine großartigere Idee von der Circulation des Blutes in den Thieren, von

der merkwürdigen Bewegung des Saftes in den Pflanzenzellen, von der mannigfachen Structur des Pflanzengewebes und dem Baue der Inſecten, als dieſe ſchönen Verſuche; man ſieht hier das Blut ſich in mannsdicken Gefäßen vorwärts bewegen, den durch eine unbekannte Kraft in Bewegung geſetzten doppelten Strom in den Zellen von Chara, oder die wunderbare Structur des Durchſchnitts eines Mono- oder Bicotyledonen, oder endlich die ſo feinen und zarten Organe der Inſecten.

Häufig vernahm ich unwillkührliche Aeußerungen des Staunens aus dem Amphitheater beim Anblick dieſer belebten Gemälde, und ich kann mich nur wundern, wie man beim Facultätsunterricht ein ſolches Verfahren auſſer Acht laſſen mag, das ſo ſehr geeignet iſt, den Eifer und das Talent des Lehrers zu unterſtützen, die Aufmerkſamkeit zu feſſeln, Luſt zum Studium zu geben, und neue Ideen verbreiten zu helfen. Ich meinerſeits ſcheute keine Opfer, um mir dieſes gewaltige Inſtrument zu verſchaffen, und ſollte auch ſeine Anwendung ſehr beſchränkt ſein, ſo war ich doch feſt entſchloſſen, es wo nur immer möglich zu benützen, das ſo unbeſtändige Sonnenlicht aber durch die Cey-Hydrogen-Flamme zu erſetzen.

Nachdem mir der Dekan der mediciniſchen Fakultät, und Profeſſor P. Dubois die Erlaubniß ertheilt hatten, das Amphytheater der Klinik zu benützen, ließ ich nach einem ganz neuen Plane einen Gasapparat conſtruiren, den ich nun häufig gebrauche, deſſen Beſchreibung aber hier zu weit abführen würde. Dieſer Apparat, den Verhältniſſe und Räumlichkeiten, in denen ich mich befinde, angepaßt, wurde von meinen Zuhörern näher beſichtigt, und dieſelben erhielten Aufſchluß über ſeine Handhabung und Wirkung; ich zweifle nicht, daß er früher oder ſpäter von jenen nachgeahmt werden wird, die ebenfalls Unterricht in der Microſcopie ertheilen.

Wie bereits erwähnt, war jedoch dieſes Inſtrument weit entfernt, zur Demonſtration aller Gegenſtände zu genügen, die ich in meinen Vorleſungen berührte, und die zum Theil die Baſis meines Unterrichts bilden; für das Studium der thieriſchen Flüßigkeiten und der in ihnen enthaltenen Theilchen, für die Beobachtungen bezüglich der Blutkörperchen, Milchkügelchen, Schleimkörperchen, Samenthieren ꝛc. paßt dieſe Methode nicht. Es blieb mir daher nur ein einziger Weg übrig, um zu meinem Ziele zu gelangen. Die Gründung eines praktiſchen Curſus der Microſcopie nämlich, eines Curſus, in welchem nach der theoretiſchen Beſchreibung des Gegenſtandes, und der Darlegung der ſich daran knüpfenden Fragen jede Thatſache von allen Zuhörern bewahrheitet werden konnte, wie ſie bei Vorleſungen über Botanik oder Chemie ſich von der

Richtigkeit der Beſchreibung eines Blattes oder einer Subſtanz überzeugen, die ihnen der Profeſſor vorlegt. Ich wollte erreichen, daß nicht ein Schüler, nach beendigter Vorleſung über das Blut, die Milch, den Harn oder die Samenflüſſigkeit, den geringſten Zweifel mehr hegte über die Exiſtenz und die Eigenſchaften des Blutkörperchens, des Milchkügelchens, des Harnſäurekryſtalls oder des Samenthierchens.[1] Das einzige Mittel hierzu war eine ſolche Vervielfältigung der Inſtrumente, daß die in vorneherein präparirten Gegenſtände unter wohlgeordnete und gut erleuchtete Microſcope gebracht, nach jeder Vorleſung von den Schülern beobachtet werden konnten; dieß geſchah in der That, und ich darf ſagen, daß der Erfolg mich hinreichend für die Mühe und Opfer entſchädigte, die dieſe Demonſtrationen koſteten. Ungefähr zwanzig Microſcope, durch Lampen erleuchtet, um ein fixes und beſtändiges Licht zu erzielen, und die Vorleſungen des Abends geben zu können, wo die Studirenden ihre Hauptbeſchäftigungen beendet haben, ſind auf Tiſchen aufgeſtellt, um die man herum gehen kann; an jedem Microſcop befindet ſich ein Zettelchen, welches den Gegenſtand angibt; nach der Vorleſung kommen von jeder Seite des Amphitheaters acht bis zehn Schüler in den Kreis herab, wo die Inſtrumente aufgeſtellt ſind, rücken in dem Maße, als ſie die Gegenſtände beſichtigt haben, vorwärts, und werden wieder durch andere erſetzt, ſo daß in einer halben Stunde höchſtens, 100 bis 140 Zuhörer die Gegenſtände prüfen und genau genug beobachten können, um die Richtigkeit der Angaben beſtätigt zu finden.

Dieſe Demonſtrationen verlangen große Sorgfalt, namentlich in Bezug auf die Wahl und die Präparation der Subſtanzen. Wenn es ſich darum handelt, microſcopiſche Objecte wenig geübter und einigermaßen zahlreich verſammelter Perſonen, in einer verhältnißmäßig kurzen Zeit zu zeigen, — iſt unumgänglich nothwendig, daß der Gegenſtand deutlich ſei, und die Beobachtung durch keinen Nebenumſtand getrübt werde: es geht mit dieſen Demonſtrationen nicht ſo, wie mit ſolchen im Cabinet vor einigen wenigen Perſonen, denen man die beſonders ins Auge zu faſſenden Punkte genau angeben kann, die wiederholt beobachten, und ſo lange, bis man überzeugt iſt, daß ſie den eigentlichen Gegenſtand wirklich deutlich geſehen haben; hier liegt weniger daran, ob die Subſtanz mehr oder weniger rein, ob ſie mit anderen gemengt iſt, und fremde Theilchen ſich neben den eigentlich zu unterſuchenden im Geſichtsfelde des Microſcops befinden; wenn das Object nur an einer Stelle deutlich zu ſehen iſt, ſo wird man ſich leicht verſtändigen, und man hat keine Verwechslung mit irgend einem andern zufällig vorhandenen Gegenſtande zu befürchten. Beobachtet man z. B. Blut- oder Eiterkörperchen,

ſo iſt es nicht nothwendig, daß alle Körperchen deutlich, daß ſie mit keiner andern Subſtanz, mit keiner Luftblaſe, keinen Albuminflocken gemengt, daß alle Eiterkörperchen unverſehrt ſind; bei einem öffentlichen Curſe hingegen iſt keiner dieſer Umſtände gleichgültig. Um zu zeigen, mit welcher Sorgfalt man bei der Auswahl und der Präparation der Subſtanzen zu Werke gehen müſſe, mag die Anführung folgender Beiſpiele genügen:

Vor einigen Jahren kannte ich noch nicht genau die Umſtände, unter denen man, um unverſehrte nicht desagregirte Eiterkörperchen beobachten zu können, den Eiter ſammeln muß, und ſo geſchah es mehrmals, daß ich, nachdem ich in der Vorleſung die Geſchichte dieſer Körperchen, und ihre unterſcheidenden Merkmahle entwickelt hatte, nur mehr zerſtörte, auf ihre Elemente reducirte, bis auf die Kerne verſchwundene Eiterkörperchen vorzuzeigen hatte, ſo daß die Zuhörer in den ihnen vorgelegten Proben die angegebenen Formen und Charaktere nicht mehr auffinden konnten; erſt nach längerer Zeit machte ich die Bemerkung, daß einem friſch geöffneten Absceß entnommener Eiter zum Studium dieſer Subſtanz überhaupt, und insbeſondere für öffentliche Demonſtrationen nicht tauglich ſei; wenn der Eiter längere Zeit in einem Heerde verweilt hat, ſo haben die mehrſten Eiterzellen ihre Eigenthümlichkeit verloren: einzelne ſind wohl noch unverſehrt, die Mehrzahl aber iſt bereits desagregirt oder desagregirt ſich leicht zwiſchen den Glasplättchen, ſo zwar, daß die Schüler verleitet werden können, die Ueberreſte der Eiterzellen, oder die Kerne für die Eiterkörperchen ſelbſt zu halten; dieſem Umſtande muß man auch die Meinungsverſchiedenheit der ältern Beobachter über die Structur der Eiterzellen, und die ſo abweichenden Beſchreibungen derſelben zuſchreiben. Will man unverſehrte und wohl chararakteriſirte Eiterzellen beobachten, ſo muß man den Eiter nicht von einem gerade erſt geöffneten Absceſſe nehmen, denn ein ſolcher iſt bereits alt, und vermindert, ſondern friſch ſecernirten Eiter, wie er aus einem bereits mehrere Tage geöffnetem Eiterheerde kommt: Die lange eiternden Bruſtdrüſenabsceſſe ſind zu dieſem Zwecke am paſſendſten.

Bezüglich der bei der Präparation der Gegenſtände zu beobachtenden Cautelen will ich nur erwähnen, daß ich beobachtete, wie Schüler eine zwiſchen den Glasplättchen eingeſchloſſene Luftblaſe für ein Blutkörperchen hielten.

Alle dieſe und ähnliche Umſtände, die ſich ſo häufig bei microſcopiſchen Unterſuchungen ergeben, mußte ich ſorgfältig ſtudiren, und dieß war in der That nicht der geringſte Theil meiner Bemühungen; erſt durch jahrelange Erfahrung erhielt ich die in dieſer Beziehung nöthigen

Kenntniſſe; namentlich, um genau die Bedingungen zu wiſſen, unter denen jede Subſtanz geſammelt und vorgezeigt werden muß, und gerade dieß iſt der Punkt, über den ich vielleicht die meiſten ſpeciellen Kenntniſſe beſitze.

Man wird nun leicht einſehen, wie ſchwierig es bei dem gegenwärtigen Zuſtande der Wiſſenſchaft iſt, ſich durch einen Präparator in einem praktiſchen Curſus der Microſcopie unterſtützen zu laſſen, und daß jede Vorleſung, abgeſehen von den beſonderen Arbeiten, mir mindeſtens vier Stunden Zeit koſtet, theils für die Präparation der fünfzehn bis zwanzig vorzuzeigenden Proben, theils für die Vorleſung und Demonſtration ſelbſt.

Allein ich darf ſagen, und finde darin einige Befriedigung, daß jeder Gegenſtand von meinen Schülern deutlich geſehen wird, von den mindeſt geübten ſo gut wie von den geſchickteſten, alle verlaſſen die Vorleſung mit einer richtigen Idee von der Sache, und vollkommen überzeugt; ich kann mich deſſen leicht durch die Fragen verſichern, die ich an ſie im Laufe der Demonſtration richte.

Es verſteht ſich übrigens von ſelbſt, daß dieſe Demonſtrationen nicht genügen können, um eine genaue Kenntniß der Eigenthümlichkeit der Objecte zu erlangen, und ſich in dem zu üben, was ich microſcopiſche Analyſe heiße, noch auch um die Anwendungsweiſe der chemiſchen Reagnation und die Handhabung des Inſtrumentes zu erlernen. Behufs dieſes tieferen Studiums und der weiteren Ausbildung veranſtaltete ich beſondere Zuſammenkünfte, während welchen die Verſuche von den Schülern ſelbſt wiederholt werden: iſt es aber nicht ſchon als ein genügender und nützlicher Erfolg anzuſehen, wenn dieſelben einen Begriff erhalten, von den Elementarbeſtandtheilen der thieriſchen Flüſſigkeiten und feſten Theile, wenn ſie Blutkörperchen, Schleimkörperchen, Milchkügelchen, Eiterzellen, Saamenthierchen, Muskel- und Nervenfaſern, die Harnkryſtalle, die verſchiedenen Pflanzengewebe, die Hauptorgane der Pflanzen und die dabei auftretenden weſentlichſten Erſcheinungen kennen lernen?

Der Plan zu meinen Vorleſungen iſt folgender: als Rahmen meines Unterrichts dient mir der Unterricht der Pariſer mediciniſchen Facultät, indem ich alles das auf experimentalen Wege vorzeige, was in das Gebieth der Microſcopie gehört, in der Schule aber nur theoretiſch erwähnt werden kann. So macht die Microſcopie einen nothwendigen und weſentlichen Theil von ſieben bis acht an der Facultät gelehrten mediciniſchen Fächern aus, allein nur theoretiſch, da der Unterricht daſelbſt nicht für practiſche Demonſtrationen organiſirt iſt: Die Anatomie, Phyſiologie, Pathologie, Chemie, Naturgeſchichte, gerichtliche Medicin ꝛc.

ſtützen ſich in vielen Fällen auf microſcopiſche Beobachtung, und können ohne letztere nicht mehr beſtehen, dieſelbe wird ihnen von Tag zu Tag nothwendiger; man kann heutzutage nicht mehr von den anatomiſchen Elementen der organiſirten Körper beider Reiche, von den in ihnen ſtattfindenden phyſiologiſchen Veränderungen, von den durch ſie erzeugten pathologiſchen Produkten ſprechen, ohne ſich auf das Microſcop zu berufen, und in gleicher Weiſe iſt es unmöglich, eine chemiſche Geſchichte des Stärkmehls, Blutes, der Milch u. ſ. w. zu geben, mediciniſch-gerichtliche Fragen in Bezug auf Saamen abzuhandeln, oder die Entwicklung des Eies zu beſchreiben, ohne ſich auf die in Frage ſtehende Unterſuchungsmethode zu ſtützen: die Profeſſoren ſind aber in die Unmöglichkeit verſetzt, alles ſelbſt vorzuzeigen, und ihre Wirkſamkeit beſchränkt ſich, bei dem gegenwärtigen Stande des Unterrichts auf die mündliche Beſchreibung, und auf Zeichnungen an der Tafel. Ich unternahm es, dieſe Lücke durch direkte Demonſtrationen auszufüllen, indem ich namentlich die Gegenſtände vorzeigte, die man bei den Facultätsvorleſungen nicht ſehen kann; ich gab hiezu die nöthigen wiſſenſchaftlichen Erläuterungen und die Nutzanwendungen, die ſich aus dem innerſten Baue und der Zuſammenſetzung ergeben, und konnte in dieſer Hinſicht mit Recht meinen Curs eine Ergänzung (complémentaine) der mediciniſchen Studien nennen.

Weit entfernt aber, den Gebrauch des Microſcops über die Gebühr auszudehnen, und ſeinen Werth zu überſchätzen, habe ich nie aufgehört, mich der unpaſſenden Anwendung, die davon gemacht wurde, kräftig zu widerſetzen, namentlich in gewiſſen Fällen, wo dieſes Inſtrument nur irrige Begriffe veranlaſſen kann: ich glaubte dieſer Wiſſenſchaft einen weſentlicheren Dienſt zu leiſten, wenn ich innerhalb der billigen Gränzen blieb, als durch unbeſonnenes Darüberhinausgehen, und Forderungen, die ſie gegenwärtig noch nicht zu befriedigen vermag. Es ſcheint mir nicht ſchwer, die Bahn anzuzeigen, die die microſcopiſche Unterſuchung einſchlagen muß, und die Gränzen, innerhalb derer, von unſerem Geſichtspunkte aus, ſo ſich billigerweiſe bewegen darf, — namentlich wenn man von einem Principe und einer Definition des Inſtrumentes ausgeht, die deutlich den dabei zu erreichenden Zweck anzeigen.

Was iſt der Hauptzweck der microſcopiſchen Beobachtung? Die phyſiſchen Charaktere der Körper und ihre Zuſammenſetzung kennen zu lernen; wir bedienen uns namentlich dieſes Inſtrumentes, um die elementaren Theile von einander zu unterſcheiden, die den gewöhnlichen Sinnen wegen ihrer Zartheit entgehen, ihre Weſenheit, Structur, und die Erſcheinungen zu erkennen, die ſie hervorbringen. Das Microſcop

iſt ſonach eine Art Reagens, welches bei concreten, begränzten Körpern von regelmäßigen und conſtanten Formen Anwendung findet, da durch den Geſichtsſinn Subſtanzen nicht aufgefaßt werden können, die keine Structur beſitzen. Bei Flüſſigkeiten z. B. kann uns die microſcopiſche Unterſuchung nur dazu dienen, die darin ſchwimmenden feſten Theilchen zu erkennen, wie die Zellen im Blute, oder die Spermatozoen in der Samenflüſſigkeit, und nur ſelten gibt ſie uns Aufſchluß über die Zuſammenſetzung der Flüſſigkeit ſelbſt; es iſt ſogar nöthig, daß die darin ſchwimmenden ſoliden Theilchen einige Beſtändigkeit und Regelmäßigkeit der Formen beſitzen, denn iſt dieß nicht der Fall, ſo riskirt man, ſie mit ganz indifferenten fremdartigen Partikelchen zu verwechſeln. Dieſe Methode zur Unterſuchung flüſſiger aller feſten und concreten Theilchen entbehrenden Materien, oder amorphen Subſtanzen ohne beſtimmte phyſiſche Charaktere und ohne membrirte chemiſche Reaktionen anzuwenden, iſt daher gänzlich unpaſſend; ſolche Subſtanzen eignen ſich nicht zur microſcopiſchen Beobachtung, oder höchſtens erhalten wir durch letztere nur negative ſehr unvollſtändige Aufſchlüſſe; ſo hat die microſcopiſche Unterſuchung des Impfſtoffes nur ſehr unbedeutende nichtsſagende Reſultate ergeben, und wenn es nicht gelingt auf poſitive Weiſe in dieſer Flüſſigkeit die ſo oft angekündigte und wieder widerlegte Exiſtenz von ſpeciellen Theilchen oder Thierchen nachzuweiſen, ſo wird aus dieſer Unterſuchung ſich nie etwas Intereſſantes ergeben. Ohne daher das Feld der microſcopiſcheu Unterſuchung zu ſehr einſchränken zu wollen, ſoll man nie vergeſſen, daß das Microſcop, wie ich bereits erwähnte, eine Art Reagens zur Erkennung und Nachweiſung von Subſtanzen iſt, die vermöge ihrer Natur, oder ihrer geringen Menge der chemiſchen Analyſe entgehen; verbindet man dieſe Idee mit der Anwendung des Microſcops, ſo wird man nicht leicht auf Irrwege gerathen. Da zur Charakteriſtik der Körper ihre phyſiſchen Eigenſchaften nicht immer hinreichen, ſo iſt es unumgänglich nothwendig, chemiſche Reaktionen damit zu verbinden, und wie ſich Raſpail treffend ausgedrückt hat, das Laboratorium des Chemikers auf den Objectträger des Microſcops zu übertragen; wir unterlaſſen daher auch nie, neben den phyſiſchen Charakteren der Subſtanzen, die wir abhandeln, auch ihre wichtigeren chemiſchen Eigenſchaften anzugeben; allerdings erlaubt in der Mehrzahl der Fälle ſchon die bloße Beſichtigung der Blutkörperchen, der Harnſäurekryſtalle, der Epithelialzellen, dieſe Subſtanzen zu erkennen, und ſie von allen andern zu unterſcheiden; demungeachtet aber iſt es von Nutzen zu wiſſen, wie ſich die Blutkörperchen zu Waſſer, Säuren und Alkalien verhalten, und ſich zu überzeugen, daß die Partikelchen, die man vor Augen hat, abgeſehen von ihrer cha-

rakteriſtiſchen Form, die den Blutzellen eigenthümlich iſt, in Eſſigſäure und Ammoniak löslich, unlöslich aber in Salpeterſäure ſind; ebenſo iſt es bei den Harnſäurekryſtallen, welche man beinahe immer auf den erſten Anblick ſchon erkennt, gut, ſich zu verſichern, ob ſie ſich unter Aufbrauſen in concentrirter Salpeterſäure löſen, und ob ſie der Einwirkung der Eſſigſäure widerſtehen.

Unumgänglich nothwendig werden aber dieſe Proben, wenn es ſich um Subſtanzen handelt, deren Formen wenig charakteriſtiſch, und leicht mit denen anderer Körper zu verwechſeln ſind; ſo könnte z. B. der amorphe Staub von harnſaurem Ammoniak leicht mit organiſchen Kernen verwechſelt werden, wenn man nicht eine ſchwache Säure anwendet, durch die ſich das amorphe Pulver in ſchöne rhombiſche Tafeln von Harnſäure verwandelt; ſo gleichen oft die ſehr kurzen Prismen der phosphorſauren Ammoniak-Magneſia ſehr den oktandriſchen Kryſtallen des oxalſauren Kalks, und können erſt durch die Einwirkung einer ſchwachen Säure, welche die einen löſt und die andern nicht, mit Beſtimmtheit erkannt werden; Fette müſſen mit Aether behandelt werden, um ihren weſentlichen Charakter nachzuweiſen, Stärkmehl mit Jod, und eiterhaltige Milch mit Ammoniak.

Was das Verfahren betrifft, um die chemiſchen Reagentien auf die der microſcopiſchen Unterſuchung unterworfenen Subſtanzen einwirken zu laſſen, iſt daſſelbe ſehr einfach und um ſo beſſer, als es die Einwirkung des Reagens in dem Maße zu verfolgen erlaubt, als ſich dieſelbe auf die einzelnen Theilchen verbreitet; es beſteht darin, das Reagens, nachdem das Objekt zwiſchen zwei Glasplättchen unter das Microſcop gebracht iſt, durch Capillarität eindringen zu laſſen, indem man einen Tropfen des Reagens an den Rand des oberen Glasplättchens bringt; auf dieſe Weiſe iſt man Zeuge der nun ſtattfindenden chemiſchen Erſcheinung; man ſieht die Subſtanz ſich auflöſen, wenn ſie löslich iſt, unter Aufbrauſen oder ohne Gasentwicklung, ſich blau färben, wenn ſie Stärkmehl enthält, oder gelb, wie ich gezeigt habe, wenn ſie ſtickſtoffhaltig iſt, oder auch wohl unverändert bleiben u. ſ. w.; nichts iſt in gewiſſen Fällen intereſſanter, als dieſe Art der Beobachtung; und ich kenne keinen ſchöneren Verſuch als jenen, wo man durch die Zerſetzung des harnſauren Ammoniaks die regelmäßigen Kryſtalle von Harnſäure entſtehen und wachſen ſieht, und jenen von Payer angegebenen, der die Stärkmehlreaktion durch Verwandlung des Pflanzengewebes in Stärke zeigt*).

*) Dieß geſchieht auf folgende Weiſe: Man befeuchtet Pflanzengewebe (**Cellulose**) mit Jodlöſung, und läßt dann einen Tropfen concentrirter Schwefelſäure eindringen; die

Man hat ſinnreiche, aber ſehr complicirte, theuere und ſchwer zu behandelnde Apparate erſonnen, um die Einwirkung einer höheren Temperatur und der Siedhitze auf die Körper beobachten zu können; ich werde ſpäter zeigen, wie wir alle dieſe Apparate durch gewöhnliche Glasplättchen und eine Weingeiſtlampe vollſtändig erſetzen.

Da ſonach das Microſcop als ein Mittel zur Erkennung gewiſſer Körper und Unterſcheidung der organiſchen Elemente unter ſich angeſehen werden muß, ſo behalten wir immer dieſes Ziel im Auge, und alle unſere Arbeiten ſuchen daſſelbe zu erreichen; wo dieſes Reſultat erlangt werden kann, bedienen wir uns des Microſcops ohne Anſtand, und ſchenken dieſer Unterſuchungsmethode das Vertrauen, welches ſie verdient; im Gegenfalle aber enthalten wir uns derſelben und zögern nicht mit der Erklärung, daß wir die Anwendung des Microſcops zur Unterſuchung problematiſcher, weder durch ihre phyſiſchen noch chemiſchen Eigenſchaften gehörig charakteriſirten Subſtanzen nicht billigen können, wir geſtehen

---

Zellenmembranen ſchwellen an, und werden ſchön violett-blau, indem ſie ſich in Stärkmehl verwandeln; dieſe Färbung verſchwindet aber wieder in dem Maße, als die Löſung eine vollſtändige, und die Subſtanz wieder weiter vermindert, nämlich in Dextrin übergeführt wird.

1) Ob ſich die Zellenmembranen unter der Einwirkung obiger Reagentien wirklich in Amylum verwandeln, war lange ein Gegenſtand wiſſenſchaftlicher Debatten, und keineswegs ſo allgemein angenommen, wie Donné durch ſeine kurze Erklärung glauben läßt. Namentlich Schleiden hat auf die Eigenſchaft junger Zellmembranen, durch Behandlung mit Jodlöſung und Schwefelſäure (3 Th. mit 1 Th. Waſſer verdünnt) in eine der Jodſtärke ganz ähnliche blaue Verbindung überzugehen, aufmerkſam gemacht, und allerdings entſtand ſonach die Vermuthung, daß die Zellenmembran unter dem Einfluſſe von Schwefelſäure ſich in Amylum verwandle. In letzter Zeit hat ſich Mulder dieſer Frage bemächtigt, und aus den Verſuchen dieſes ausgezeichneten Chemikers ſcheint hervorzugehen, daß die Subſtanz der jungen Zellmembran, ſo lange ſie mit Schwefelſäure verbunden iſt, wirklich aus Amylum beſteht. In keinem Falle iſt die blaue Färbung bloß der feinen Vertheilung des Jods zuzuſchreiben, und dieſelbe iſt ein ſo charakteriſtiſches Kennzeichen der Celluloſe, daß wir kaum ein feineres Reagens auf chemiſche Stoffe kennen. — Es iſt noch zu bemerken, daß es bei der Vornahme der Reaction von Belang iſt, eine ſchwache Jodlöſung anzuwenden, und die Subſtanz, nachdem ſie mit Jod befeuchtet worden iſt, zu trocknen und erſt dann mit Schwefelſäure zu benetzen: trocknet man den Gegenſtand nicht zuvor, ſondern unterwirft ihn noch feucht der Behandlung mit Schwefelſäure, ſo erhält man einen kryſtalliniſchen Niederſchlag von Jod, wodurch die Reaction undeutlich wird. Es wurde dieſe Beobachtung ebenfalls von Mulder gemacht, und ich kann ſie in Folge meiner eigenen Verſuche beſtätigen.

Der Ueberſ.

unumwunden, daß wir bis nun noch unvermögend ſind, durch dieſe Methode Eiter- und Schleimkörperchen, Tuberkel- und Krebsmaterie, und ebenſo andere pathologiſche Producte zu unterſcheiden, die zu ihrer Erkenntniß die eigentliche vollſtändige chemiſche Analyſe erheiſchen. Im Intereſſe der Wiſſenſchaft ſelbſt, die wir pflegen, iſt es uns eher darum zu thun, ihre Gränzen feſtzuſetzen, als ſie zu überſchätzen. Im Uebrigen aber nehmen wir die microſcopiſche Unterſuchung unbedingt in Schutz, und werden zeigen, in wie ferne ſie häufig der chemiſchen Analyſe vorzuziehen, wie ſie in einer großen Zahl von Fällen, die inbsesondre den Phyſiologen, Pathologen und Praktiker intereſſiren, allein anwendbar iſt.

Dieſe Fälle zerfallen in zwei Claſſen: man hat es mit Subſtanzen zu thun, die eigentlich in das Gebieth der Chemie gehören, und durch die verſchiedenen Verfahrungsweiſen dieſer Wiſſenſchaft nachgewieſen werden können, wegen ihrer geringen inponderablen Menge aber auf dieſe Weiſe den Sinnen entgehen; dieſe Subſtanzen, Producte der Organiſation, ſind nicht ſelbſt organiſirt, und ich bezeichne ſie mit den Namen organiſche Materien.[2]) Hieher gehören z. B. die im Harne ſedimentirenden Salze, die von denen auf künſtlichem Wege bereiteten in nichts verſchieden ſind. Es iſt klar, daß die phosphorſaure Ammoniak-Magneſia, daß harnſaures Ammoniak, oxalſaurer Kalk, Harnſäure u. ſ. w. nicht ausſchließlich der microſcopiſchen Analyſe angehören, ſondern auch durch die chemiſche Analyſe nachgewieſen werden können; da ſie ſich aber häufig in äußerſt geringer Menge in den thieriſchen Flüſſigkeiten befinden, und der analytiſche Weg immer mehr oder minder mit Schwierigkeiten verbunden iſt, ſo bleibt oft nur das Microſcop übrig, um ihre Gegenwart nachzuweiſen, und kann namentlich als einziges Mittel gelten, welches zu dieſen Zwecke den Aerzten zu Geboth ſteht. Einzelne Harnſäurekryſtallchen, oder Spuren von oxalſaurem Kalk können leicht der chemiſchen Analyſe entgehen, während der Arzt durch eine gut geleitete microſcopiſche Unterſuchung ſogleich anführt, was ihm in dieſer Beziehung zu wiſſen nöthig iſt.

Dieß gilt für kleine Mengen; gehen wir nun zu jenen Fällen über, die den feineren Bau und die Natur organiſirter Körper betreffen.

Hier iſt die microſcopiſche Unterſuchung nicht nur allein der chemiſchen Analyſe vorzuziehen, ſondern auch die allein anwendbare und das einzige Mittel, die ſich darbiethenden Fragen zu löſen.

---

2) Der Ausdruck: unorganiſche Stoffe im organiſchen Reich wäre für die unorganiſchen Salze, wie das Tripelphosphat z. B. jedenfalls paſſender.

Der Ueberſ.

Die Weſenheit und Eigenthümlichkeit der organiſirten Körper beruht namentlich auf ihrer Organiſation. Was liegt uns daran, zu wiſſen, ob die Samenflüſſigkeit mehr oder weniger Albumin, mehr oder weniger Salze, und ob ſie Schleimſtoff enthält? Welchen Aufſchluß gibt uns dieſe Kenntniß in phyſiologiſcher Beziehung, und namentlich hinſichtlich des Fundamentalcharakters dieſer Subſtanz und ihrer Diagnoſe, in Vergleich mit jener von der Exiſtenz beſonderer charakteriſtiſcher Thierchen, welche die Samenflüſſigkeit von allen andern Flüſſigkeiten der Oekonomie unterſcheiden laſſen, und durch die wahrſcheinlich die wichtige Rolle dieſes Fluidums bedingt wird? iſt es nicht gerade ſo, als wären uns die Beſtandtheile des Marmors, Kohlenſäure und Kalk bekannt, der Marmor ſelbſt aber nicht? Treffen wir nicht auch anderwärts Albumin, Salze und insbeſondre Waſſer in Flüſſigkeiten an, im Eiter wie im Samen, in gewiſſen Schleimarten wie im Serum? Iſt die chemiſche Analyſe vom geringſten Werthe um Eiterzellen in der Milch zu entdecken, oder eine gerichtsärztliche Frage bezüglich des Samens zu löſen?[3])

Welche ſind unter den Microſcopen von den verſchiedenſten Formen und Vergrößerungen, die man heutzutage verfertigt, die geeignetſten zu Unterſuchungen, die insbeſondre den Arzt intereſſiren können, und die den Inhalt dieſes Buches ausmachen? Ich erachte es für nützlich, in dieſer Beziehung einige Andeutungen zu geben, und die Perſonen, die ſich mit microſcopiſchen Unterſuchungen beſchäftigen wollen, mit den

---

3) Wo es ſich nur darum handelt, eine Subſtanz zu erkennen und von andern zu unterſcheiden, alſo um Fragen, die zunächſt den Praktiker intereſſiren, haben obige Anſichten allerdings ihre Richtigkeit; wenn aber Donné glaubt, es liege überhaupt nichts daran, welches das quantitative und qualitative Verhältniß der einen Körper zuſammenſetzenden chemiſchen Stoffe und Elemente ſei, ſo iſt er im Unrecht; faſſen wir die Sache vom höheren wiſſenſchaftlichen Standpunkte auf, ſo müſſen wir feſt halten, daß von allen Veränderungen, welche wir bei der Materie wahrnehmen, der letzte Grund in der chemiſchen Natur derſelben liegt, und daß ſonach auch die Form und Eigenthümlichkeit der organiſirten Körper in letzter Inſtanz von einem gewiſſen Verhältniß der dieſelben zuſammenſetzenden Stoffe abhängig iſt. Einen großen Theil der Formverſchiedenheiten organiſcher Körper veranlaſſen ohne Zweifel gerade die ſogenannten unorganiſchen Beſtandtheile derſelben, die man gewöhnlich als nichtsſagende Beimengungen unter dem Namen Aſche ganz allgemein aufführt. Als Beiſpiel, wie großen Einfluß ein mehr oder weniger eines Elementes auf die Geſtaltung und Weſenheit organiſcher Körper auszuüben vermag, kann Eiweiß und Faſerſtoff dienen, deren Unterſchied nur durch den Mehrgehalt des einen an 3/10 Procent Schwefel bedingt iſt.

Der Ueberſ.

dazu weſentlichen Geräthſchaften bekannt zu machen, um ihnen unnöthige Ausgaben zu erſparen, und Irrthümer zu verhüthen, die ſo lange dazu beigetragen haben, die Vorurtheile der Aerzte gegen das Microſcop zu nähren, und ſie abhielten, davon Gebrauch zu machen.

Ich werde mich übrigens auf ſehr einfache Angaben beſchränken, da der Mehrzahl der Perſonen, für die dieſes Buch beſtimmt iſt, die Handhabung des Microſcops wahrſcheinlich noch ganz fremd ſein wird.

Vor Allem muß man das einfache und zuſammengeſetzte Microſcop unterſcheiden. Dieſe beiden Arten von Microſcopen ſtützen ſich auf ſehr verſchiedene Principien; ihr Gebrauch iſt ungefähr derſelbe, allein ihre Wirkungen und die Gegenſtände, bei denen ſie Anwendung finden, ſind keineswegs dieſelben, und ſie ſtellen zwei weſentlich verſchiedene Inſtrumente dar. Ich mache namentlich auf dieſen Punkt aufmerkſam, weil er eine ergiebige Quelle zahlreicher Verwirrungen, Irrthümer und Täuſchungen von Seite der Aerzte war; ich bin genöthigt, dieſelben alle Tage zu bekämpfen, und es koſtet mir genug Mühe, ſie zu beſeitigen. Das einfache Microſcop iſt weiter nichts, wie eine in ein Geſtell von beliebiger Form gefaßte Loupe, die die Objecte nicht an und für ſich vergrößert, ſondern erlaubt, ſie in nächſter Nähe zu betrachten, indem ſie die Divergenz der Lichtſtrahlen vermindert; gewöhnlich nur wenig vergrößernd, kann ſie von großer Kraft werden, wenn ſie einen ſehr kurzen Focus beſitzt. Da Kleinheit der Linſe unumgängliche Bedingniß iſt, um mit einer einfachen Loupe eine einigermaßen beträchtliche Vergrößerung zu erzielen, ſo iſt das Geſichtsfeld nothwendiger Weiſe beſchränkt, und das Licht ſchwach, ſonach auch die Beobachtung ſchwieriger. Der Gegenſtand befindet ſich außerordentlich nahe an der Linſe, in kleiner Entfernung vom Auge, und iſt demnach ſchwer zu handhaben, und aus dieſem Grunde paßt das einfache Microſcop auch nicht für ungeübte Beobachter und Gegenſtände von außerordentlicher Zartheit.

Demohngeachtet war es gerade dieſes Inſtrument, an das ſich die meiſten Aerzte wendeten, die ſich in microſcopiſchen Unterſuchungen verſuchen wollten, um ſich von der Nützlichkeit dieſer Methode zu überzeugen, und die ihnen angekündigten Thatſachen zu conſtatiren; ſie gaben um ſo lieber dieſem Inſtrumente den Vorzug, als es ziemlich wohlfeil iſt, während die zuſammengeſetzten Microſcope noch vor einigen Jahren ſehr theuer waren; da überdieß ein durch ſeine microſcopiſchen Unterſuchungen berühmt gewordener Forſcher eine eigene Art einfacher Microſcops conſtruirte, und demſelben ſeinen Namen lieh, ſo glaubten viele Perſonen, und namentlich Aerzte nichts Beſſeres thun zu können, als ſich um 30 Fr. das Microſcope-Raſpail zu verſchaffen, da die ande-

ren mindeſtens 300—400 Fr. koſteten. Weil Raſpail ſchätzbare, wichtige microſcopiſche Unterſuchungen angeſtellt hatte, bildete man ſich ein, das unter ſeinem Namen verkaufte Inſtrument müſſe für alle Beobachtungen genügen: bald aber ſtieß man auf Schwierigkeiten, die den Eifer erkalten machten, die entmuthigten, und das Microſcop wurde vernachläſſigt, bei Seite geſchoben als ein unnützes trügeriſches Inſtrument. Das einfache Microſcop, gut für gewiſſe Beobachtungen in den Händen eines geübten Forſchers wie Leeuwenhock oder Raſpail, leiſtete nichts unter den Neulingshänden, in die es fiel, ja richtete ſogar Schaden an, indem es gegen die Abſicht und den Willen ſeines Schöpfers Mißtrauen und Ungläubigkeit verbreitete. Selten weiß ein neuer zu meinen Vorleſungen ſich meldender Schüler ein zuſammengeſetztes von einem einfachen Microſcop zu unterſcheiden, und gewöhnlich fragt er, wenn er ein zuſammengeſetztes Microſcop von Oberhäuſer, Chevalier, oder ſelbſt von Amici ſieht, ob dieß das Microſcope-Raſpail ſei. Dieß iſt die erſte Frage, die man an mich richtet, und auf die ich ſchon ſeit langer Zeit zu antworten gewohnt bin. Kaum ein Schüler, kaum ein Arzt fehlt hiebei, ſo groß iſt einerſeits die Popularität des Microſcope-Raſpail, und anderſeits die Ignoranz des ärztlichen Publikums hinſichtlich der Microſcope und ihrer Anwendung.

Bei dem gegenwärtigen Zuſtande der Kunſt, und unter den Händen ungeübter Beobachter iſt das einfache Microſcop oder die Loupe nur geeignet, Gegenſtände von gewiſſer Größe zu betrachten; unumgänglich nothwendig iſt es aber zur Präparation anatomiſcher Gegenſtände, die keine mehr als zwanzig- bis dreißigfache Vergrößerung verlangen.

Etwas Andres iſt es mit dem zuſammengeſetzten Microſcop: dieſes Inſtrument beſteht, wie ſchon ſein Name anzeigt, aus mehreren ſo miteinander combinirten Linſenſyſtemen, daß durch die Wirkung der einen die vergrößernde Kraft der andern geſteigert wird.

Welche Form man immer dieſem Inſtrumente gibt, und wie daſſelbe immer eingerichtet iſt, in allen Fällen beſteht es aus einem längeren oder kürzeren Tubus, an deſſen einem Ende eine oder mehrere convergirende Linſen angebracht ſind, vor denen ſich der zu beobachtende Gegenſtand befindet, und die deßhalb auch Objektivlinſen, oder kurzweg Objektiv genannt werden; am anderen Ende werden ebenfalls eine oder mehrere convergirende Linſen angebracht, die man unter dem Namen Ocular zuſammenfaßt, weil an daſſelbe das Auge gelegt wird, um in das Microſcop zu ſehen, und das durch das Objectiv gelieferte vergrößerte Bild zu erblicken. Die erhaltene Vergrößerung iſt das Product der Vergrößerungen jeder einzelnen Linſe oder jedes Linſenſyſtems.

Wenn z. B. das Objectiv 10 mal im Durchmeſſer vergrößert, und das Ocular 5 mal, ſo iſt die durch beide erhaltene Vergrößerung eine fünfzigmalige und ſo fort.

Von den berühmten aber noch unvollſtändigen älteren Microſcopen von Dellebarre und Dollond angefangen (1770—1800) bis auf unſere gegenwärtigen, hat man eine Menge Abänderungen in der Form und im Arrangement der einzelnen Theile vorgenommen, die aber am ſoeben angegebenen Grundcharakter des Inſtruments nichts ändern; ſelbſt das horizontale Microſcop von Amici unterſcheidet ſich von den gewöhnlichen verticalen Microſcopen nur durch die Hinzufügung eines Prisma's, welches, indem es das Licht reflectirt, erlaubt, den Körper des Inſtruments horizontal zu ſtellen, obgleich der Objectträger, auf dem ſich die zu unterſcheidenden Gegenſtände befinden, horizontal bleibt.

Da die meiſten microſcopiſchen Unterſuchungen mittelſt Transparenz geſchehen, oder mit andern Worten, da die Mehrzahl der zu unterſuchenden Subſtanzen ſehr dünn iſt, und das Licht hindurch gehen läßt, ſo erleuchtet man ſie durch Transparenz mittelſt eines Hohlſpiegels, der die Lichtſtrahlen reflectirt. So ſind wenigſtens gewöhnlich die Microſcope eingerichtet.

Der reflectirende Hohlſpiegel iſt eine neuere Erfindung, und derſelbe mangelte bei den ältern Microſcopen. Bei dieſen beleuchtete man die Objecte direct mittelſt des natürlichen oder eines künſtlichen Lichtes, und bediente ſich der Microſcope ungefähr ſo, wie man ſich heutzutage eines Theaterperſpectives bedient.

Ich beſitze eine Sammlung hiſtoriſcher Microſcope, die, wenn auch nicht vollſtändig, doch ſehr merkwürdig iſt, und worunter ſich ſolche Inſtrumente befinden, noch habe ich mehrere Kupferſtiche, die microſcopiſche Gegenſtände zergliedernder Perſonen darſtellen, welche dabei himmelwärts blicken, als beobachteten ſie die Geſtirne. Ich ſelbſt habe dieſe Form des Microſcops wieder neuerdings in Aufnahme gebracht, nicht in der Abſicht, das Inſtrument zu vervollkommnen, ſondern um es ſo compendiös und wohlfeil als möglich zu machen. Dieſes Taſchenmicroſcop iſt für Unterſuchungen beſtimmt, die man auf der Reiſe, am Krankenbett, in den Spitälern u. ſ. w. vornehmen will. Wenn auch beinahe eben ſo ſtark und deutlich in ſeiner Wirkung wie ein gewöhnliches Microſcop, paßt es doch viel weniger zu gründlichen längeren Unterſuchungen. Der Gebrauch dieſes kleinen Inſtrumentes ergibt ſich im Uebrigen deutlich aus dem Angegebenen.*)

*) Man findet dieſes Microſcop mit einer Anleitung bei Soleil, Optiker, **Rue de l'Odeon Nr. 35.** Der Preis deſſelben iſt 40 Fr.

Das ſogenannte Diaphragma, welches dazu beſtimmt iſt, je nach der Natur des zu unterſuchenden Gegenſtandes mehr oder weniger Licht eindringen zu laſſen, vervollſtändigt die weſentlichen Beſtandtheile eines Microſcops. Das bewegliche Diaphragma nach Lebaillif, welches man übrigens auch ſchon bei einigen außer Gebrauch gekommenen älteren Microſcopen findet, iſt das gewöhnlichſte: bei den großen Microſcopen von Trecourt und Georges Oberhäuſer iſt dieſer Theil ſehr vervollkommt.

Es iſt unnöthig, zu bemerken, daß man je nach der Stärke der Objeciv- und Ocularlinſen, die man anwendet, mehr oder minder beträchtliche Vergrößerungen erhält, und daß man daher für die verſchiedenen Verhältniſſe und Umſtände eine gewiſſe Anzahl ſolcher Gläſer in Vorrath haben müſſe; im Allgemeinen wird aber der Vortheil ſehr ſtarker Vergrößerungen bei Weitem überſchätzt; je mehr Anfänger man in microſcopiſchen Unterſuchungen iſt, deſto ſtärkere Vergrößerungen wünſcht man immer anzuwenden. Man hat von Linſen ſprechen hören, die mehrere Millionen mal vergrößern, und man wollte faſt keine andern mehr; die Optiker haben zu dieſen Uebertreibungen durch ihre pomphaften Ankündigungen das Ihrige beigetragen. Es iſt darum gut zu wiſſen, daß bei dem gegenwärtigen Stande der Kunſt die beſten Linſencombinationen, ſollen ſie nicht an Licht und Deutlichkeit verlieren, was ſie an Stärke gewinnen, kaum mehr wie 500—600 mal vergrößern; worin ſoll aber dann der Nutzen ſtarker Vergrößerungen liegen, wenn die Gegenſtände dadurch zugleich undeutlich und verwiſcht werden? ſicherlich iſt eine ſchwächere Vergrößerung die Deutlichkeit und Klarheit gewöhnt, beſſer. Ueberdieß darf man überzeugt ſein, daß ein gutes 300—400 mal vergrößerndes Linſenſyſtem auch zur Unterſuchung der zarteſten Gegenſtände vollkommen genügt. Was mich betrifft, ſo ſah ich keinen Gegenſtand, keine Einzelnheit, ſelbſt nicht die fadigen Anhänge der Infuſorien mit einer Vergrößerung von 700—800 mal Durchm. deutlicher als mit einer 400 fachen. In der Mehrzahl der Fälle iſt letztere ſogar unbedingt vorzuziehen. Es iſt dieß ein Punkt, über den alle geübten Microscopiker mit mir einig ſein werden.

So auf ſeine einfachſte Bedeutung zurückgeführt, und abgeſehen von einer Menge in gewiſſen Fällen nützlicher aber entbehrlicher Nebeneinrichtungen, mit denen die großen Microſcope verſehen ſind, iſt das Microſcop heutzutage ein erſchwingbares Inſtrument geworden; ſein vor wenigen Jahren noch ſo hoher Preis iſt allmählig geſunken, und zwar zum größten Vortheile für die Wiſſenſchaft: nicht nur iſt nun dieſes Inſtrument einer größeren Anzahl von Perſonen zugänglich, ſondern, da

die guten Microſcope nicht mehr ausſchließlich in einigen privelegirten Händen zu finden ſind, können die Forſcher ſich nicht mehr auf die beſonderen vorzüglichen Eigenſchaften ihrer Microſcope ſtützen, um Beobachtungen und geneigten Reſultaten Eingang zu verſchaffen, die auf andere Weiſe bewahrheitet und controlirt werden könnten. Jedermann kann nun, wenn er ſich an einen der tüchtigen Optiker wendet, die ſich ſpeciell mit der Verfertigung von Microſcopen beſchäftigen, für eine mäßige Summe ein Inſtrument erhalten, welches geeignet iſt, alle bekannten Unterſuchungen zu wiederhohlen und neue Beobachtungen zu machen, ohne befürchten zu müſſen, durch die Unvollkommenheit des Inſtrumentes in Irrthümer zu verfallen. Es iſt heutzutage nicht mehr nöthig, ſich mit großen Koſten Microſcope um 1000—1200 Fr. aus dem Auslande kommen zu laſſen; ohne von dem Microſcope einiger anderer ausgezeichneter Optiker zu ſprechen, können wir namentlich jene von Georges Oberhäuſer und Charles Chevalier empfehlen, die der Wiſſenſchaft weſentliche Dienſte geleiſtet haben. In der That, wir wären vor ungefähr funfzehn Jahren ſehr zufrieden geweſen, hätten wir uns um 500—600 Fr. ein ſo vollſtändiges Microſcop anſchaffen können, als Oberhäuſer heutzutage für 100 Fr. verkauft.

Wie wir bereits geſagt haben, ſind von den Nebeneinrichtungen des Microſcopes einige von Nutzen; andere aber gehören nur zu Luxus, oder dienen zur verfeinerten Bequemlichkeit. Manche davon verdienen eine beſondere Erwähnung. Ich ſpreche nicht von der Loupe zur Beleuchtung undurchſichtiger Gegenſtände, denn dieſe iſt ein weſentlicher Beſtandtheil jedes Microſcopes; man hat aber auch andere Beleuchtungsmittel erfunden, über die ich hier meine Meinung ausſprechen muß. Dieſe mehr oder minder ſinnreiche Apparate, deren Weſen zum Theil darin beſteht, daß ſie das Licht auf den Gegenſtand durch doppelte Reflexion mittelſt Spiegeln von verſchiedenen Curven gelangen laſſen, zum Theil in der Anbringung paſſend geſtellter Prismen, ſcheinen mir alle minder einfach und wirkſam, als eine ſtarke Loupe, mittelſt der man ein Lichtſtrahlenbündel ſammelt. Es iſt dies die älteſte, und meiner Anſicht nach, noch beſte Methode, namentlich, wenn man ſich einer guten Lampe bedient.

Auch um die verſchiedenen zu unterſcheidenden Gegenſtände aufzunehmen, um ſie der Hitze und den chemiſchen Reagentien auszuſetzen, hat man eine Menge kleiner Apparate erfunden. Ohne dieſe Erfindung gerade zu verdammen, lege ich ihnen einen ſehr geringen Werth bei. Für ebenſo unweſentlich halte ich den beweglichen Objectträger oder Chariſt, um die Gegenſtände mit mehr Präciſion, als es die Hand thut, nach

allen Richtungen hin zu bewegen. Dieſe Einrichtungen vertheuern die Microſcope ſehr, und können durch ſehr einfache wohlfeile Mittel leicht und vollſtändig erſetzt werden: ſo kann man ohne Beihülfe eines beſondern Inſtruments Hitze und Reagentien auf den zwiſchen zwei Gläſer befindlichen Gegenſtänden, während man ſie unter dem Microſcop beobachtet, weilen laſſen, und es iſt beſſer die Hand zu üben und ihr zu vertrauen, als ſich an mechaniſch wirkende Apparate zu gewöhnen; nichts kann bei zarten Unterſuchungen den Tact und die Delikateſſe der Finger erſetzen. Im Verlaufe dieſes Werkes werden wir, wo es ſich um die Zubereitung und Beobachtung der einzelnen Objekte handelt, auf die Anwendung dieſer Grundſätze zurückkommen.

Ich gebe jedoch gerne zu, daß der Compreſſeur von Purkinje in vielen Fällen ſehr bequem iſt; dieſes Inſtrument leiſtet mir, wie vielen Andern weſentliche Dienſte.

Was übrigens die Nebeneinrichtungen betrifft, findet die **chambre claire: camera lucida**, ſo ausgedehnte Anwendung, daß man ſie wenn nicht für unentbehrlich, doch mindeſtens für ſehr nützlich erklären darf. Dieſes Inſtrument iſt in der That geeignet, in manchen Fällen in kürzeſter Zeit die wichtigſten Aufſchlüſſe zu geben. Man weiß, daß dieſer kleine Apparat, dem man eine verſchiedene Stellung giebt, je nachdem man ihn beim vertikalen oder horizontalen Microſcop anwendet, vor dem Ocular angebracht wird, und dazu dient, vermittelſt eines ſehr ſinnreichen Kunſtgriffes das Bild des unterſuchten Gegenſtandes auf dem Papier wiederzugeben; es ergiebt ſich daraus, daß man auf dieſe Weiſe ohne Schwierigkeit die Vergrößerung des Microſcops, und die Größe des Gegenſtandes zu beſtimmen, und die Zeichnung des letzteren zu nehmen vermag: allerdings ſind hierbei einige Cautelen zu beobachten, und iſt ſich einige Uebung in der Handhabung dieſes Apparates anzueignen; alles dieſes lernt ſich am ſicherſten durch die Praxis und beſſer als wir es hier durch alle möglichen Einzelbeſchreibungen vermöchten.

Das Geräthe eines Arztes, der ſich mit microſcopiſchen Unterſuchungen beſchäftigen will, kann ſich ſonach auf ein zuſammengeſetztes Microſcop, für ungefähr 100 Fr. mit einem ſchwachen, ungefähr 100 mal vergrößernden, und einem ſtarken, mindeſtens 300mal vergrößernden Objectiven, und zwei Ocularen beſchränken. Das Ganze in einem Käſtchen, in dem ſich außerdem noch Glasplättchen, Glasſtäbe, eine Micrometer-Pincette, zwei feine Meßendchen, einige mit Griffen verſehene Nadeln, eine Scheere, einige Glasröhren und Uhrengläſer zur Sammlung der Subſtanzen befinden. Die gewöhnlichſten Reagentien ſind Lakmuspapier und ſieben Fläſchchen für Joldlöſung, Salpeterſäure, Eſſig-

ſäure, Ammoniak, Alcohol, Aether und deſtillirtes Waſſer; fügt man hinzu noch eine einfache Loupe, eine Weingeiſtlampe, den Compreſſeur, die camera lucida, einen auf Elfenbein eingetheilten Maßſtab, Bleiſtifte und Zirkel, ſo beſitzt man die vollſtändige Geräthſchaft eines Micrographen. 4)

Dies ſind die einzigen nothwendigen Gegenſtände für microſcopiſche Unterſuchungen im Gebiete der Medicin, welchen dieſes Werk gewidmet iſt, die wir namentlich Jenen anrathen, die mit Oekonomie verfahren wollen. Es mag ſehr angenehm ſein, dieſe Geräthſchaften mit anderen Apparaten zu vermehren, ſich mit einer vollſtändigen Reihe von Syſtemen und Ocularen ꝛc. zu verſehen. Dies iſt ganz vortrefflich, wenn man zum Ankaufe eines Microſcops 500 bis 600 oder wohl ſelbſt 1000 Fr. aufwenden will; allein man ſoll wiſſen, daß dieſe Ausgabe keineswegs nothwendig, und es für alle Fälle unmöglich iſt vorherzuſehen, welcher Geräthſchaften man benöthiget wird. Dieß hängt ganz beſonders von der Richtung ab, die man ſeinen Unterſuchungen giebt, indem der Apparat mehr zur Präparation feſter Stoffe, jener zur Beobachtung von Flüſſigkeiten geeignet iſt, und die Inſtrumente nicht dieſelben ſind für den Anatomen und Botaniker ꝛc. Aus dieſem Grunde iſt es beſſer, ſich die Inſtrumente nach und nach, wie man ſie gerade braucht, anzuſchaffen, und insbeſondere auch ſie zuweilen ſelbſt zu improviſiren, und den anzuſtellenden Verſuchen anpaſſend zu combiniren. Ich glaubte beſonders hierbei verweilen zu müſſen, um jenen Perſonen, die ſich beeilen ohne Zweck eine Menge Dinge und Nebenapparate einzukaufen, die ſie nicht anzuwenden verſtehen, und die ihnen keinen Nutzen gewähren, einen nützlichen Wink zu geben.

Man erwartet vielleicht von mir in dieſer Einleitung eine detaillirte Beſchreibung aller microſcopiſchen Unterſuchungsweiſen, eine Art Handbuch zum Gebrauch für Anfänger, mit Angaben über die Art und Weiſe der Sammlung, der Präparation und der Beobachtung jeder Subſtanz, mit der Beſchreibung aller chemiſch microſcopiſchen Operationen ꝛc. ein

---

4) Jenen von unſern Leſern, die ſich ein ſolches Microſcop anſchaffen, und ſelbes bei Oberhäuſer, deſſen Inſtrumente nun auch in Deutſchland bei Weitem wegen ihrer Billigkeit und Güte die geſuchteſten ſind, beſtellen wollen, rathen wir an, als ſtarkes Objectiv Nr. 7. und als Ocular Nr. 3. und Nr. 4., als ſchwächſtes allenfalls Nr. 2. zu verlangen: namentlich Nr. 3. und 4. geben mit Syſtem Nr. 7. eine wunderſchöne Vergrößerung, die für alle Fälle zureicht; Ocular Nr. 5., welches ungefähr 600mal vergrößert, giebt ſchon ein ziemlich dunkles Bild und beſchränktes Geſichtsfeld; Nr. 6. aber iſt kaum mehr brauchbar, als höchſtens bei ſehr ſtarker künſtlicher Beleuchtung. Der Ueberſ.

ſolches Buch wäre allerdings nützlich, allein ich zweifle ſehr an der Möglichkeit in dieſer Beziehung etwas Gelungenes zu liefern. Da die Handgriffe und Verſicherungsweiſen bei microſcopiſchen Beobachtungen viel zu heichel, ſchwer zu beſchreiben, und je nach dem zu unterſuchenden Gegenſtande, und dem Zwecke, den man vor Augen hat, viel zu mannigfaltig ſind. Jedenfalls wird man nicht ohne Nutzen das Handbuch des Micrographen von Charles Chevalier zu Rathe ziehen, namentlich in Bezug auf die verſchiedenen Microscope und ihre Adnexa, ſo auch das praktiſche Lehrbuch der Microscopie von L. Mandl, und das neue vollſtändige Handbuch des Beobachters mit dem Microscop von Dujardin.[5] Die beßte Methode, mit dem Microscop vertraut zu werden, bleibt aber unſtreitig die Uebung, wobei man jedoch nicht, wie es nur zu häufig geſchieht, mit neuen Unterſuchungen über ein ſchwieriges Thema anfangen, ſondern im Gegentheil leichte und bekannte Beobachtungen wiederhohlen ſoll. Aus dieſem Grunde betrachte ich jedes Kapitel dieſes Werkes als ein Handbuch, und ließ vor der Veröffentlichung deſſelben mein Tableau der Harnſedimente erſcheinen, in der doppelten Abſicht, dieſe Subſtanzen erkennen zu lehren und zugleich dem Anfänger einen Gegenſtand zur Uebung zu geben. Die Anmaßung in einer neuen Wiſſenſchaft mit einer Originalarbeit zu debutiren, iſt ein unfehlbares Mittel, nichts zu leiſten, und bald entmuthigt zu werden. Mit Unrecht glaubt man, daß es ſich darum handle, das Microscop zu ſehen, und daß ſonach Jedermann geeignet ſei, ſich dieſes Inſtruments zu bedienen, wie man ſich eines Theaterperſpektivs bedient. Die microſcopiſche Beobachtung bildet in der That eine Wiſſenſchaft mit beſtimmten Principien und Regeln, mit Schwierigkeiten und Kunſtgriffen, deren Kenntniß ſich ebenſo wenig improviſiren läßt, wie die jeder anderen Wiſſenſchaft. Ein neues Inſtrument ſogleich zu neuen Unterſuchungen benützen wollen, heißt ſo viel als zwei Dinge auf einmahl zu unternehmen, von denen eines allein ſchon ſo viel Schwierigkeiten darbiethet, daß es der Mühe werth erſcheint, ſich vor der Hand ausſchließlich damit zu beſchäftigen. Zu microſcopiſchen Unterſuchungen gehört ſogar ein gewiſſes natürliches Geſchick, das manchen Perſonen zu fehlen ſcheint, ſei es nur wegen eines organiſchen Fehlers des Geſchlechtsſinns, oder wegen mangelnder Uebung und Beweglichkeit der Hand.

---

5) Hieher gehört noch Julius Vogel's Werkchen: Anleitung zum Gebrauche des Microscops und zur chemiſchen Analyſe ꝛc. Es iſt in demſelben namentlich der optiſche Theil ſehr ſorgfältig und vollſtändig bear-

Man wird mir erlauben, hier meine Anſicht über den Antheil auszuſprechen, der der Microſcopie beim mediciniſchen Unterrichte gebührt, und über das, was für dieſe neue Wiſſenſchaft geſchehen ſollte. Wenn ich meine Ideen über dieſen Punkt darlege, ſo geſchieht es theils darum, weil ich die vielen in dieſer Beziehung aufgeſtellten gewagten Behauptungen auf ihren wahren Werth zurückführen will, theils auch, um meine billigen Forderungen zu Gunſten einer Wiſſenſchaft bekannt zu machen, die der Theilnahme jener Männer, die ſich mit der Vervollſtändigung und Zukunft des Unterrichts beſchäftigen, im vollſten Maße würdig erſcheint.

Bei mehr als einer Gelegenheit habe ich zur Gründung von Vorleſungen aufgefordert, die mir zur Vervollſtändigung des Facultätsunterrichtes weſentlich ſchienen; ich bin jedoch nicht der erſte, anzuerkennen, daß die Errichtung neuer Lehrſtühle in einer Facultät eine wichtige wohlzuüberlegende Sache iſt; nicht nur allein handelt es ſich hiebei um den Gegenſtand der Vorträge, die Wahl des Lehrers, die Schwierigkeiten, die ſich jeder neuen Einrichtung entgegenſtellen, und um die Ausdehnung von Privelegien, in die ſich eine kleine Anzahl Mitglieder eines Lehrkörpers theilen, ſondern es kommt nicht die relative Wichtigkeit des Gegenſtandes in Frage, namentlich in einer Anſtalt, wo ſo zahlreiche Fächer geleſen werden, die für die Examinationscandidaten obligat ſind, und faſt alle Stunden des Tages ausfüllen; es iſt nothwendig daß die Studirenden dieſe Curſe nicht ohne Unterbrechung beſuchen, und von einer Vorleſung in die andere gehen können; der Tag iſt ohnehin kurz, und wie die Pariſer Facultät organiſirt iſt, ließen ſich nur ſchwierig neue Vorleſungen einſchalten. Aus dieſen Gründen iſt bei der Vermehrung der ohnedieß ſchon ſo zahlreichen Unterrichtsfächer allerdings Vorſicht am Platze.

Anderſeits aber gewinnt das Gebieth der Wiſſenſchaften täglich an Ausdehnung, und es wird daher, will man nicht hinter den Erforderniſſen der Zeit zurückbleiben, nothwendig, auch dem Unterrichte eine gröſſere Ausdehnung zu geben. Hieraus ſcheint wenigſtens meiner Anſicht nach, das Bedürfniß hervorzugehen, dem Unterricht, wenigſtens jenen der mediciniſchen Facultät in zwei Abtheilungen zu bringen: einen höheren Curs der für die wichtigſten und generellſten Zweige der Wiſſenſchaft

---

beitet, und das Buch daher ins beſondere jenen zu empfehlen, die ſich mit der Theorie des **Microscops** im Allgemeinen, und den einzelnen Arten derſelben bekannt machen wollen.

Der Ueberſ.

beſtimmt iſt, und einen niederen oder ſecundären für die Fächer von untergeordneter Wichtigkeit, der dem erſteren zur Vervollſtändigung dient; zu dem einen würden die eigentlichen Lehrſtühle gehören, zum andern der intermediäre Unterricht unter der Form von Conferenzen und Repetitionen, wo die Schüler auf den höheren Curs vorbereitet, in den Verſuchen, die bei den Vorleſungen nur angegeben oder von ferne gezeigt werden, geübt, und ſelbſt auch vor dem eigentlichen Examen noch geprüft werden.

Es iſt hier weder Ort noch Zeit auf den vollſtändigen Organiſationsplan des Facultätsunterrichtes, wie ich ihn wünſchte, einzugehen; es mag genügen die Baſis anzugeben, um zu zeigen, in wie ferne die Microſcopie mit inbegriffen ſein ſoll, Niemand, glaube ich, wird die Nützlichkeit von Demonſtrationen läugnen wollen, die zum Zwecke haben, von den Schülern alle bei den Vorleſungen erwähnten Verſuche und Experimente zu wiederhohlen, ſie mit dem Gebrauche des Microſcops beim Studium des feinſten Baues jener Subſtanzen bekannt zu machen, die bei den Vorleſungen über Chemie, Anatomie, Phyſiologie, Botanik, gerichtliche Medicin und Pathologie abgehandelt werden; auf dieſe Rolle ſollte ſich die Microſcopie beim mediciniſchen Unterricht beſchränken, und dann würde ſie der Wiſſenſchaft gewiß die weſentlichſten Dienſte leiſten. Wir verlangen im Grunde nur das, was bei anderen Fächern des Unterrichts ſchon längſt geſchehen iſt, und unſer Syſtem iſt weiter nichts als eine Vervollſtändigung des bereits beſtehenden.

Hierauf baſirt ſich auch der Plan dieſes Werkes, welches, wie ich bereits geſagt habe, zunächſt für das Studium der thieriſchen Flüſſigkeiten mit Umgehung des Baues der feſten Theile und Gewebe beſtimmt iſt; es werden der Reihe nach das Blut und die übrigen Secretionsflüſſigkeiten, die ſich darbietenden phyſiologiſchen Erſcheinungen und ihre krankhaften Producte abgehandelt werden; da jedoch die Gränzlinie zwiſchen den flüſſigen und feſten Theilen keineswegs überall ſcharf gezogen erſcheint, ſo kann es wohl geſchehen, daß ſie im Verlaufe dieſes Buches überſchritten wird, woran im Grunde wenig liegt, da ich mich keineswegs in eine ſyſtematiſche Definition ſtrenge einſchließen will.

Ein Atlas der microſcopiſchen Anatomie wird dem Werke beigegeben werden. Derſelbe wird jedoch ſelbſtſtändig, getrennt und etwas ſpäter als das Buch erſcheinen. Der Grund dieſer Verzögerung iſt folgender:

In dieſem Atlas wird eine meiner Anſicht nach nicht unintereſſante nützliche Idee verwirklicht ſein: Derſelbe wird nehmlich mit zweierlei Figuren beſtehen: Die einen werden nach den Ideen ausgeführt ſein,

die ich mir vom feinſten Baue der microſcopiſchen in Frage ſtehenden Gegenſtände gebildet habe, und ſind dazu beſtimmt die Beſchreibungen des Textes zu verdeutlichen und zu vervollſtändigen.

Neben dieſen Figuren aber, bei denen weniger Rückſicht auf das äußere Anſehen der Körper genommen werden wird, als vielmehr auf ihren feinſten Bau und ihre Zuſammenſetzung, bei denen, um die Einzelheiten mehr in die Augen fallend zu machen, der Natur nicht immer ganz treu geblieben wird (dans lesquelles la nature sera souvent exagérée) werden ſich andere befinden, die die Gegenſtände gerade ſo darſtellen, wie ſie ſind, unabhängig von aller Interpretation; um dieß aber zu erreichen, wollte ich mich weder auf meine eigene Hand, noch auf die eines Zeichners verlaßen, die immer mehr oder weniger durch die theoretiſchen Ideen des Autors influirt wird, ſondern wendete mich an die ſchöne Entdeckung der Neuzeit, das Daguerrêotype, vermittelſt photographiſcher Verfahren werden die Gegenſtände mit einer bis nun ungekannter Treue und Genauigkeit wieder gegeben ſein.

Man erinnert ſich vielleicht noch der erſten Verſuche die ich anſtellte, um Daguerrê's Methode zur Darſtellung miscoſcopiſchen Gegenſtände zu benützen: Den 24. Februar 1840 hatte ich die Ehre, der Academie der Wiſſenſchaften ein Microscope-Daguerrêotype vorzuzeigen, mittelſt welchem ich das Bild von mehreren naturgeſchichtlichen Gegenſtänden und Geweben erhalten hatte, namentlich vom Knochen- und Zahngewebe. Seither ſind dieſe Verſuche mit dem erwünſchteſten Erfolge von einem ausgezeichneten Förderer und Freunde der Photographie wieder aufgenommen und weiter verfolgt worden, der auch hiebei wieder das Talent und die Geſchicklichkeit beurkundete von denen er bereits bei allen aus ſeiner Hand hervorgegangenen Lichtbildern die glänzendſten Proben abgelegt hat. Die von Herrn Lêon Foucault mit dem Microscope-Daguerrêotype erlangten Reſultate, nicht nur allein bei feſten ſoliden Gegenſtänden, ſondern auch bei den zarteſten Theilchen der Flüſſigkeiten, wie Blutkörperchen der verſchiedenen Thierklaſſen, Milchkügelchen, Schleim-Eckenzellen, Samenthierchen ꝛc. ſind wirklich merkwürdig, und werden unſerem zu veröffentlichenden Atlas einen ganz beſondern Werth geben; es iſt dieß eine ſchätzbare Bereicherung für Kunſt und Wiſſenſchaft und vielleicht die wichtigſte Anwendung, die man bis auf den heutigen Tag von der Photographie zur Darſtellung von Gegenſtänden nach der Natur gemacht hat. Nie wird es der Kunſt gelingen den Anblick des microſcopiſchen Geſichtsfeldes mi allen ſeinen Einzelheiten, den die Gegenſtände begleiten, den Umſtänden, ihren Form- und Lageverſchiedenheiten ꝛc. ſo täuſchend wiederzuge-

ben, als es durch dieſes Verfahren geſchieht. Unſere Sammlung von Bildern iſt noch nicht vollſtändig, und dieß verzögert nach und nach die Herausgabe des Atlas; was wir aber bereits beſitzen, erlaubt uns den Micrographen Reſultate anzukündigen, die in vollſtem Maße ihre Aufmerkſamkeit verdienen. In dieſer Anwendung der Photographie zur Abbildung microſcopiſcher Gegenſtände finden wir, außer dem unſchätzbaren Vortheile, Figuren von abſoluter Genauigkeit zu erhalten, auch das beßte Mittel, die der microſcopiſchen Beobachtung feindſeligſten Geiſter zu bekehren, denn nie kann man fürderhin noch die Wirklichkeit der durch das Microscop gelieferten Bilder läugnen, wenn ein bei 50 maliger Vergrößerung unter einer beſtimmten Geſtalt geſehener Gegenſtand 300 bis 500 mahl vergrößert, noch immer dieſelben Formen zeigt; wenn dieſer Gegenſtand ſich von ſelbſt abbildet, ohne Mithülfe der Kunſt, ohne daß eine menſchliche Hand dabei im Spiele iſt, durch bloße Wirkung des Lichtes auf der Platte fixirt wird, und in allen ſeinen Einzelheiten mit den vom Beobachter im Microscope erblickten Bilde identiſch iſt? Kam das Daguerréotype nicht gerade zu rechter Zeit, um den letzten Beweis, die vollkommenſte Demonſtration zu Gunſten der microſcopiſchen Beobachtung zu bahnen und die noch vorhandenen Reſte von Vorurtheilen bezüglich die angebliche Tauglichkeit des Inſtrumentes zu zerſtören.

Erste Vorlesung.

Das Blut.

Das Blut erhält eine verſchiedene Bedeutung in den Augen des Chemikers, des Phyſiologen und des eigentlichen Arztes; der erſte analyſirtes, um ſeine Zuſammenſetzung, die Natur und das Verhältniß ſeiner Elemente kennen zu lernen; der zweite forſcht der Art und Weiſe ſeiner Funktion nach, der Arzt endlich prüft die Beſchaffenheit deſſelben im Aderlaßbecken, und die äußerlichen Veränderungen, die es unter dem Einfluſſe von Krankheiten erleidet. Allerdings fallen dieſe drei Unterſuchungsmethoden häufig zuſammen, und verſchmelzen miteinander indem der Chemiker auch auf die Veränderungen des Blutes Rückſicht nimmt, der Phyſiolog ſeine elementare Zuſammenſetzung kennen muß, und der Patholog dieſe verſchiedenen Wiſſenſchaften zu Rathe zieht, um zur Löſung der ihn intereſſirenden Probleme zu gelangen.

Demungeachtet gibt es drei wohl unterſchiedene Methoden das Blut zu unterſuchen: die chemiſche Analyſe, das phyſiologiſche Studium und die kliniſche Prüfung.

Die chemiſche Analyſe wird uns nicht, oder höchſtens nur in ihren allgemeinſten Beziehungen beſchäftigen: ebenſo wenig haben wir es mit dem kliniſchen Examen zu thun, das ſich, wie es heutzutage noch geübt wird rc. auf die äußeren Charaktere des Blutes ſeine Farbe, Conſiſtenz rc. beſchränkt. Wir betrachten das Blut namentlich in Bezug auf ſeine Organiſation, als Organ, wenn man ſich ſo ausdrücken darf, wir werden ſeinen Zuſtand auſſerhalb und innerhalb der Gefäße unterſuchen ſich ſelbſt überlaſſen, äuſſeren Einflüſſen ausgeſetzt, in ſeinen Canälen eingeſchloſſen, der Vitalkraft unterworfen, circulirend, functionirend: mit einem Worte, wir werden es todt und lebendig ſtudieren.

Das Blut auſſerhalb der Gefäße ſich ſelbſt überlaſſen.

Die erſte wichtige Veränderung, welche das Blut von dem Augenblicke an erleidet, wo es dem Einfluße des Lebens entzogen iſt, und jene kurze Zeit, nachdem es in einem Gefäße aufgefangen wurde, iſt die ſogenannte Gerinnung oder Coagulation; dieſe merkmürdige, bis nun unerklärte Erſcheinung, kann der Tod des Blutes genannt werden; in der That hat das Blut von dem Augenblicke an, wo es coagulirt iſt, ſeine proprietas vitalis verloren; es hat aufgehört zu leben, und iſt ſelbſt untauglich geworden, fürderhin das Leben zu unterhalten; nichts kann ihm dieſe Fähigkeit, die, man weiß nicht wie, durch das Verſchwinden eines unbekannten Principes, oder wenn innige unnachweisbare molekuläre Veränderung verloren gegangen iſt, wiedergeben; das Weſen des Todes iſt in dieſem beſonderen Falle eben ſo dunkel wie der Tod eines ganzen Individuums; er bleibt ein Myſterium wie auch das Leben im Atome ſo gut, wie in einem vollſtändigen Weſen.

Um die Coagulation, und den Antheil, den in dieſer Erſcheinung die verſchiedenen Beſtandtheile des Blutes haben, ſo wie die Rolle, die ſie im Verhältniß zu den andern übernehmen, wohl zu begreifen, iſt es nothwendig, die microſcopiſchen Elemente des Blutes zu kennen; um aber dieſe wieder genau kennen zu lernen iſt es vortheilhaft das Blut vom Faſerſtoff zu befreien, zu defibriniren, um die Gerinnung zu verhindern, da Fibrin und Blutkügelchen mit einander verkleben, verſchmelzen, und daher die Unterſcheidung der einzelnen Beſtandtheile verhindern würden.

Man weiß daß, wenn man das aus der Ader gelaſſene Blut, in dem Gefäße in dem es aufgefangen wurde, ſchüttelt und peitſcht, der Faſerſtoff ſich alsbald in Geſtalt von Flocken und fetzigen Stücken ab-

ſcheidet, die ſich am Quirl, deſſen man ſich bedient hat, anhiengen. Iſt der Faſerſtoff auf dieſe Weiſe entfernt, ſo bleibt das Blut flüſſig und gerinnt nicht mehr. Ueberläßt man es in dieſem Zuſtande ſich ſelbſt in einem Glaſe, ſo ſieht man alsbald eine Scheidung in zwei deutlich unterſchiedene ſcharf begränzte Schichten erfolgen, eine untere, rothundurchſichtige und eine obere gelbliche, durchſichtige; erſtere enthält alle rothen Blutkörperchen, die wir weiter unten genauer ſtudieren werden, die letztere wird vom Serum gebildet.

Dieſe Thatſachen ſind jedermann bekannt, und die beiden angegebenen Schichten bereits vielfach beſchrieben, es findet ſich aber noch eine dritte in Geſtalt eines ſehr dünnen Häutchens, die bis nun von den Forſchern überſehen wurde. Dieſelbe befindet ſich zwiſchen den beiden vorigen, in der Oberfläche der rothen Schichte, die dadurch eine ſchwach grauliche Färbung erhält, es iſt jedoch nicht leicht möglich ihre Dicke zu beurtheilen (Fig. 1.) Dieſe Schichte enthält die Körperchen, die wir unter dem Namen weiße Blutkügelchen beſchreiben werden.

Durch dieſen einfachen Verſuch geht, wie man ſieht, eine natürliche Analyſe der Hauptbeſtandtheile des Blutes vor ſich, und dieſelbe gibt uns die Mittel an die Hand ſie getrennt zu unterſuchen. Es iſt unbegreiflich, wie dieſer ſo alte und oft wiederhohlte Verſuch nicht zur Feſtſtellung einer wichtigen Thatſache ſchon vor langer Zeit genügen konnte, die erſt in neueſter Zeit bewieſen wurde. In der That ergibt ſich aus dieſer Operation klar, daß der Faſerſtoff und die Blutkörperchen zwei deutlich unterſchiedene Blutbeſtandtheile ſeien, daß die Gerinnung nicht, wie man nach der alten Theorie von Prevoſt und Dumas glaubte durch die Verſchmelzung und das Aneinanderkleben der Blutkörperchen unter ſich veranlaßt, daß ſonach der Blutkuchen keineswegs einzig und allein durch die Vereinigung der Blutkörperchen gebildet werde, da wir durch das Schlagen des Blutes einerſeits den Faſerſtoff coagulirt und in Flocken, anderſeits aber die vollkommen unveränderten unverletzten Blutkörperchen zu erhalten vermögen. Man kam nicht auf die Idee, die Natur der rothen Schichte unter dem Microſcop zu unterſuchen, und es bedurfte geradehin des berühmten Müller'ſchen Experimentes, um den Beweis zu liefern, daß Fibrin und Blutkörperchen nicht mit einander verwechſelt werden dürfen; daß erſteres im Blute gelöst und in flüſſigem Zuſtande vorhanden iſt, und erſt durch die Gerinnung in feſten Zuſtand übergeführt wird, während die Blutkörperchen als ſolide Theilchen im Blute nur ſuspendirt ſind, und an der Gerinnung ſo wie folgerichtig noch an der Bildung des Blutkuchens nur mittelbaren Antheil haben.

Der Verſuch Profeſſor Müller's beweist dieſes Factum direct durch die Trennung des gelösten Fibrins und der Blutkörperchen mittelſt des Filters. Das Blut des Menſchen und der Säugethiere iſt jedoch zu dieſem Verſuche nicht geeignet, da die Körperchen deſſelben zu klein, namentlich auch zu elaſtiſch ſind, und in zu hohem Grade die Eigenſchaft beſitzen, ſich zu dehnen und zu verlängern, durch die kleinſten Oeffnungen durchzuſchlüpfen, und daher auch von Filtern nicht zurückgehalten werden können. Aus dieſem Grunde nahm Müller Froſchblut, deſſen Körperchen bekanntlich um Vieles größer und ſtarrer ſind, und deßhalb auch nicht durch die Poren eines guten Filtrirpapiers hindurchgehen. Auf dem Filtrum behält man daher die Blutkörperchen, und im Filtrat hat man das gelöste farbloſe Fibrin, welches bald gerinnt und einen weißen filamentöſen Kuchen bildet. [6])

Aus dieſem Verſuche, ſo wie aus dem vorigen geht unwiderlegbar hervor, 1) daß Blutkörperchen und Faſerſtoff im Blute zwei wohl unterſchiedene Beſtandtheile ſind; 2) daß das Fibrin im Blute urſprünglich in Auflöſung befindlich iſt.

---

6) In neueſter Zeit ſind zahlreiche Verſuche gemacht worden die Blutkörperchen mittelſt des Filtrums von den übrigen Blutbeſtandtheilen zu trennen. Dieſelben wurden zunächſt durch den Umſtand veranlaßt, daß bei quantitativen Blutanalyſen bisher immer die Menge des Hematoglobulins auf indirecte Weiſe beſtimmt, und dadurch ſtets ein ungenaues Reſultat erhalten wurde. Es iſt durch Berzelius bekannt, daß, wenn man in Blut, welches durch Schlagen vom Faſerſtoff befreit wurde, eine Löſung eines Neutralſalzes gibt, der größte Theil der Blutkörperchen auf dem Filtrum erhalten werden kann, während ſonſt unter den gewöhnlichen Bedingungen alle Blutkörperchen des Blutes der Säugethiere mit durchlaufen. In neueſter Zeit nun wollte Figuier, dieſe Thatſache benützend, durch Verſuche gefunden haben, daß wenn man von einem Theil Blut zwei Theile ſchwefelſaures Natron von einer Concentration von 16—18° Beaumé gibt, alle Blutkörperchen am Filtrum bleiben, ſo daß man in der durch das Filter gelaufenen Flüßigkeit kaum einige Körperchen entdeckt; Figuier ſchein aber ſeine Verſuche auch mit Froſchblut angeſtellt zu haben, denn Verſuche, die in meinem Beiſein von Privatdoc. L. A. Buchner und Dr. A. Martin im pharmaceutiſch-chemiſchen Laboratorium zu München mit Menſchenblut angeſtellt wurden, ergaben, daß das Serum bei obiger Behandlung anfänglich allerdings ziemlich klar, wenn auch gerade nicht gelblich, wie Figuier angibt, durchläuft, bald aber die Blutkörperchen zum großen Theile auch mitgerißen werden, die Poren des Filters ſich verſtopfen, und endlich gar nichts mehr durchgeht. Zu gleichen Reſultaten gelangte Dr. Fl. Heller zu Wien.

Der Ueberſ.

ſcheidet, die ſich am Quirl, deſſen man ſich bedient hat, anhiengen. Iſt der Faſerſtoff auf dieſe Weiſe entfernt, ſo bleibt das Blut flüſſig und gerinnt nicht mehr. Ueberläßt man es in dieſem Zuſtande ſich ſelbſt in einem Glaſe, ſo ſieht man alsbald eine Scheidung in zwei deutlich unterſchiedene ſcharf begränzte Schichten erfolgen, eine untere, rothundurchſichtige und eine obere gelbliche, durchſichtige; erſtere enthält alle rothen Blutkörperchen, die wir weiter unten genauer ſtudieren werden, die letztere wird vom Serum gebildet.

Dieſe Thatſachen ſind jedermann bekannt, und die beiden angegebenen Schichten bereits vielfach beſchrieben, es findet ſich aber noch eine dritte in Geſtalt eines ſehr dünnen Häutchens, die bis nun von den Forſchern überſehen wurde. Dieſelbe befindet ſich zwiſchen den beiden vorigen, in der Oberfläche der rothen Schichte, die dadurch eine ſchwach grauliche Färbung erhält, es iſt jedoch nicht leicht möglich ihre Dicke zu beurtheilen (Fig. 1.) Dieſe Schichte enthält die Körperchen, die wir unter dem Namen weiße Blutkügelchen beſchreiben werden.

Durch dieſen einfachen Verſuch geht, wie man ſieht, eine natürliche Analyſe der Hauptbeſtandtheile des Blutes vor ſich, und dieſelbe gibt uns die Mittel an die Hand ſie getrennt zu unterſuchen. Es iſt unbegreiflich, wie dieſer ſo alte und oft wiederhohlte Verſuch nicht zur Feſtſtellung einer wichtigen Thatſache ſchon vor langer Zeit genügen konnte, die erſt in neueſter Zeit bewieſen wurde. In der That ergibt ſich aus dieſer Operation klar, daß der Faſerſtoff und die Blutkörperchen zwei deutlich unterſchiedene Blutbeſtandtheile ſeien, daß die Gerinnung nicht, wie man nach der alten Theorie von Prevoſt und Dumas glaubte durch die Verſchmelzung und das Aneinanderkleben der Blutkörperchen unter ſich veranlaßt, daß ſonach der Blutkuchen keineswegs einzig und allein durch die Vereinigung der Blutkörperchen gebildet werde, da wir durch das Schlagen des Blutes einerſeits den Faſerſtoff coagulirt und in Flocken, anderſeits aber die vollkommen unveränderten unverletzten Blutkörperchen zu erhalten vermögen. Man kam nicht auf die Idee, die Natur der rothen Schichte unter dem Microſcop zu unterſuchen, und es bedurfte geradehin des berühmten Müller'ſchen Experimentes, um den Beweis zu liefern, daß Fibrin und Blutkörperchen nicht mit einander verwechſelt werden dürfen; daß erſteres im Blute gelöst und in flüſſigem Zuſtande vorhanden iſt, und erſt durch die Gerinnung in feſten Zuſtand übergeführt wird, während die Blutkörperchen als ſolide Theilchen im Blute nur ſuspendirt ſind, und an der Gerinnung ſo wie folgerichtig noch an der Bildung des Blutkuchens nur mittelbaren Antheil haben.

Der Verſuch Profeſſor Müller's beweist dieſes Factum direct durch die Trennung des gelösten Fibrins und der Blutkörperchen mittelſt des Filters. Das Blut des Menſchen und der Säugethiere iſt jedoch zu dieſem Verſuche nicht geeignet, da die Körperchen deſſelben zu klein, namentlich auch zu elaſtiſch ſind, und in zu hohem Grade die Eigenſchaft beſitzen, ſich zu dehnen und zu verlängern, durch die kleinſten Oeffnungen durchzuſchlüpfen, und daher auch von Filtern nicht zurückgehalten werden können. Aus dieſem Grunde nahm Müller Froſchblut, deſſen Körperchen bekanntlich um Vieles größer und ſtarrer ſind, und deßhalb auch nicht durch die Poren eines guten Filtrirpapiers hindurchgehen. Auf dem Filtrum behält man daher die Blutkörperchen, und im Filtrat hat man das gelöste farbloſe Fibrin, welches bald gerinnt und einen weißen filamentöſen Kuchen bildet. [6])

Aus dieſem Verſuche, ſo wie aus dem vorigen geht unwiderlegbar hervor, 1) daß Blutkörperchen und Faſerſtoff im Blute zwei wohl unterſchiedene Beſtandtheile ſind; 2) daß das Fibrin im Blute urſprünglich in Auflöſung befindlich iſt.

---

6) In neueſter Zeit ſind zahlreiche Verſuche gemacht worden die Blutkörperchen mittelſt des Filtrums von den übrigen Blutbeſtandtheilen zu trennen. Dieſelben wurden zunächſt durch den Umſtand veranlaßt, daß bei quantitativen Blutanalyſen bisher immer die Menge des Hematoglobulins auf indirecte Weiſe beſtimmt, und dadurch ſtets ein ungenaues Reſultat erhalten wurde. Es iſt durch Berzelius bekannt, daß, wenn man in Blut, welches durch Schlagen vom Faſerſtoff befreit wurde, eine Löſung eines Neutralſalzes gibt, der größte Theil der Blutkörperchen auf dem Filtrum erhalten werden kann, während ſonſt unter den gewöhnlichen Bedingungen alle Blutkörperchen des Blutes der Säugethiere mit durchlaufen. In neueſter Zeit nun wollte Figuier, dieſe Thatſache benützend, durch Verſuche gefunden haben, daß wenn man von einem Theil Blut zwei Theile ſchwefelſaures **Natron** von einer **Concentration** von **16—18° Beaumé** gibt, alle Blutkörperchen am Filtrum bleiben, ſo daß man in der durch das Filter gelaufenen Flüßigkeit kaum einige Körperchen entdeckt; Figuier ſchein aber ſeine Verſuche auch mit Froſchblut angeſtellt zu haben, denn Verſuche, die in meinem Beiſein von Privatdoc. L. A. Buchner und Dr. A. Martin im pharmaceutiſch-chemiſchen Laboratorium zu München mit Menſchenblut angeſtellt wurden, ergaben, daß das **Serum** bei obiger Behandlung anfänglich allerdings ziemlich klar, wenn auch gerade nicht gelblich, wie Figuier angibt, durchläuft, bald aber die Blutkörperchen zum großen Theile auch mitgerißen werden, die Poren des Filters ſich verſtopfen, und endlich gar nichts mehr durchgeht. Zu gleichen Reſultaten gelangte **Dr.** Fl. Heller zu Wien.

Der Ueberſ.

Da ſich einige Forſcher nicht daran gewöhnen können ſich den Faſerſtoff im Blut gelöst zu denken, ſo behaupten ſie, daß er wahrſcheinlich nur in Geſtalt äußerſt kleiner unſichtbarer Partikelchen suspendirt ſei; dieſe Meinung, auf die wir bei Gelegenheit der anderen chemiſchen Flüßigkeiten noch einige Mahle ſtoßen werden, ſcheint uns aber keiner ernſtern Widerlegung werth zu ſein, da für uns eine ſolche feine Vertheilung der Materie, daß die einzelnen Theilchen der Herrſchaft der ſelbſt mit dem kräftigſten Inſtrumenten bewaffneten und geſchärften Sinne entgehen, in microſcopiſcher Beziehung mit einer Löſung gleichbedeutend iſt. 7) Wenn aber auch die Blutkörperchen von dem in Auflöſung befindlichen Faſerſtoff wohl unterſchieden werden müſſen, ſo folgt daraus keineswegs, daß ſie ſelbſt keinen faſerſtoffigen Beſtandtheil in ihrem inneren Baue enthalten. Allerdings laſſen uns die noch weiter unten zu erörternden chemiſchen Eigenſchaften daran zweifeln, demohngeachtet wird aber durch die erwähnten Verſuche die Idee von der Gegenwart eines gewiſſen Antheils Fibrin in ihrer Textur nicht ausgeſchloſſen. *)

---

7) Die Frage, ob der Faſerſtoff im Blute gelöſt, oder nur in ſeiner Vertheilung befindlich iſt, hat zu allen Zeiten die Phyſiologen und Chemiker ſehr beſchäftigt. Demungeachtet aber iſt man bis nun zu keinem entſcheidenden Reſultate gekommen, denn während die Einen, worunter auch Liebig, den Faſerſtoff im alkaliſchen Blute durch die darin befindlichen Salze, namentlich des dreibaſiſch-phosphorſauern Natron in chemiſchen Sinn gelöst ſein laſſen, ſpricht ſich Mulder dagegen aus, und glaubt, daß das Fibrin in einem halbflüſſigen Zuſtande in dem Blute enthalten ſei; er unterſtützt ſeine Anſicht durch die Bemerkung, daß das Fibrin keineswegs als Faſer in dem Blute vorkommt, ſondern daß es beim Grinnen zu einem Gerinſel geſteht, deſſen Theile beim Auswaſchen gleich Faden aneinander haften, und deßhalb ſchon unwahrſcheinlich machen, daß Fibrin im Blute aufgelöst ſei. So viele Umſtände für erſtere Anſicht ſprechen, namentlich die factiſche Löslichkeit des geronnenen Fibrins in vielen Salzen, im dreibaſiſch-phosphorſaurem Natron, Borax Salpeter, kohlenſauren Salzen ꝛc. ſo unbegründet erſcheint bisher wenigſtens Muldeis Anſicht, und wir ſtehen daher auch nicht im Geringſten an, uns erſteren anzuſchließen.

Der Ueberſ.

*) Die Deſibrination iſt eine Operation, die man bei der kliniſchen Unterſuchung des Blutes häufiger in Anwendung ziehen ſollte; die Trennung der Hauptbeſtandtheile (Fibrin, rothe und weiße Blutkörperchen, Serum) würde uns erlauben Modificationen des Blutes nachzuweiſen, die die gewöhnliche phyſicaliſche Unterſuchung deſſelben nicht kund gibt. Es iſt bekannt, daß man die Gerinnung des Blutes durch Zuſatz von gewiſſen Salzen verhindern kann: es genügt, das aus der Ader

Zuſammenſetzung des Blutkuchens.

Gegenwärtig iſt es leicht, ſich von der Zuſammenſetzung des Blutkuchens einen deutlichen Begriff zu machen, und zu beſtimmen, in wie ferne die einzelnen erwähnten Elemente an ſeiner Bildung Antheil nehmen. Der Blutkuchen entſteht durch die Verdichtung des urſprünglich gelöſten Faſerſtoffs, zu einem filmentöſen Netz, das in ſeinen Maſchen alle Blutkörperchen und einen Theil des Serums zurückhält, der andern Theil des Serums, von den Blutkörperchen, die dem Blute die rothe Farbe ertheilen, getrennt, bildet die bekannte gelbliche durchſichtige Flüſſigkeit. Die Blutkörperchen nehmen alſo, ſo zu ſagen, nur zufällig Antheil an der Bildung des Blutkuchens, ſie ſind in dem faſerigen Gewebe gerade ſo eingeſchloſſen, wie das Waſſer in den Zellen des Badeſchwamms, und können ſowohl durch Druck als durch Waſchen daraus entfernt werden. *)

Verfolgen wir nun die verſchiedenen Zeiträume der Gerinnung, und ermitteln wir die einzelnen Umſtände derſelben, um gewiſſe Fragen zur Löſung zu bringen, die insbeſondre den Kliniker intereſſiren.

Wird das Blut in der Palette ſich ſelbſt überlaſſen, ſo gerinnt es nach Verlauf einer beſtimmten Zeit, und ſcheidet ſich in Blutkuchen und Serum. Wie bereits erwähnt, ſind uns die Urſachen dieſer Veränderung, ſo gut, wie unbekannt, und dieſelbe läßt ſich weder durch die Ruhe, noch durch das Erkalten, weder durch das Entweichen eines erfaßbaren Elementes, noch durch die Wirkung der Luft ꝛc., genügend erklären. In der That veranlaßt man im Blute eine, der Circulation analoge Bewegung, erhält man es auf ſeiner Normaltemperatur, bringt man es in einen luftleeren Raum, oder in irgend eine Gasathmoſphäre, ſo gerinnt es nicht minder ſchnell und vollſtändig, wie in der Palette, und häufig dienen dieſe Verſuche nur dazu, den Moment der Coagulation zu beſchleunigen.

Die Zeit, welche das Blut zur Gerinnung erfordert, iſt ſchwer genau zu beſtimmen. Die Gerinnung erfolgt keineswegs plötzlich, und das

---

fließende Blut in einem Gefäſſe aufgefangen, in dem ſich eine concentrirte Glauberſalzlöſung befindet, um das Blut flüſſig zu erhalten; das Fibrin gerinnt in dieſem Falle nicht, verdichtet ſich aber zu kleinen, von den Blutkörperchen deutlich unterſchiedenen Partikelchen.

*) Lecanu wirft in ſeiner ausgezeichneten Abhandlung über das Blut, die von den Studierenden noch fleißig benutzt wird, im Blutkuchen immer noch Blutkörperchen und Fibrin zuſammen; gewiß kennt auch er den Müllerſchen Verſuch, und es geſchieht deßhalb nicht aus Unkenntniß deſſelben, ſondern weil dieſer tüchtige Chemiker zu ſelten das Microſcop benutzt, um von alten Ueberzeugungen abzugehen.

Blut geht keineswegs augenblicklich vom flüſſigen Zuſtand in den feſten über. Zuerſt bildet ſich ein dünnes grauliches Häutchen, dann zeigen ſich in der Flüſſigkeit an einzelnen Stellen zerſtreute Filamente, die nach und nach, ungefähr wie kryſtalliniſche Nadeln, in einer, zum Kryſtalliſiren hingeſtellten Salzlöſung, zuſammenſtoßen. Geht man jedoch weder vom erſten Entſtehen dieſer Gerinnungslinamente, noch von der bereits erfolgten Verdichtung ~~aus,~~ ſondern mit einem terminus medius zwiſchen dieſen beiden Extremen aus, ſo kann man als allgemeinen Satz aufſtellen, daß das menſchliche Blut eines geſunden Individuums zur Coagulation ungefähr funfzehn bis zwanzig Minuten Zeit bedürfe.

Je nach der Natur des Leidens, oder vielmehr je nach dem allgemeinen Zuſtande des Organismus der Kranken, herrſchen jedoch die größten Verſchiedenheiten in der Schnelligkeit der Coagulation. Ich halte es für unnütz, in genauere Details über dieſen Gegenſtand einzugehen; es mag genügen folgendes allgemeines Prinzip aufzuſtellen, das bei den verſchiedenen Krankheitszuſtänden leicht Anwendung finden wird. Das Blut gerinnt um ſo ſchneller, je ſchwächer der Kranke iſt, von dem es kömmt, und je tiefer deſſen Lebensenergie bereits geſunden war; je weniger lebendig das Blut iſt, wenn man ſich ſo ausdrücken darf, deſto weniger behält es auch die Eigenſchaft, die vom Leben abhängig iſt, nämlich flüſſig zu bleiben. Während man daher das Blut eines pletoriſchen, kräftigen Individuums, bei dem man einige prophylactiſche Aderläſſe vornimmt, oder auch jenes eines kräftigen, von einer acuten entzündlichen Krankheit ergriffenen Menſchen, bei dem die Lebensthätigkeit ſo zu ſagen geſteigert iſt, über eine Viertelſtunde lang flüſſig bleiben, und erſt nach funfzehn bis zwanzig Minuten Spuren von Coagulation zeigen ſieht, gerinnt im Gegentheile das lebenswarme Blut eines, durch eine langwierige chroniſche Krankheit Erſchöpften, oder jenes, welches man durch wiederhohlte Aderläſſe beim typhöſen Fieber erhält, zuweilen in weniger als vier bis fünf Minuten zu einem Gelée, und man kann daher auch behaupten, daß je feſter und reſiſtanter ein Blutkuchen iſt, deſto langſamer auch die Gerinnung erfolgte, während die weichen zerreißlichen Blutkuchen in der Regel einem Blute angehören, das ſchnell geronnen iſt. [8])

---

8) Es dürfte nicht ohne Intereſſe ſein, unſern Leſern einen von Giovani Polli in der **Gazetta medica di Milano 1844** veröffentlichten, und auf die angebliche Nichtgerinnbarkeit des Blutes in gewiſſen Krankheiten bezüglichen Fall hier mitzutheilen. Die bei einem, an heftiger Pneumonie leidenden 37jährigen In-

Definition des Blutes.

Wir kennen nun genugſam die Zuſammenſetzung des Blutkuchens, und definiren ſonach das Blut folgendermaßen: eine Flüſſigkeit, die

---

dividuum vorgenommene Venäſection gab ein Blut, welches im gewöhnlichen blechernen Gefäſſe aufgefangen, funfzehn Tage brauchte, um zu coaguliren. Vollſtändig flüſſig erhielt es ſich mindeſtens 8 Tage, während welcher Zeit das Fibrin im Serum gelöſt oben auf ſchwamm, während ſich die Blutkörperchen auf den Boden des Gefäſſes geſenkt hatten. Das Blut wurde, wie nicht zu vergeſſen iſt, einer vollſtändigen Ruhe überlaſſen, und erſt am neunten Tage begann es ſich mit einem Häutchen zu bedecken, welches ſich von Tage zu Tage verdichtete, und endlich eine Kruſte darſtellte. Nach und nach aber verlor dieſelbe ihre weiche zitternde Beſchaffenheit, und erhielt die Conſiſtenz und Zähigkeit der ausgeſprochenſten Entzündungshaut. Am funfzehnten Tage erſt begann die Trennung des Serums vom Cruor, und als dann, der Beobachtung wegen, der Blutkuchen aus dem Gefäſſe genommen wurde, zeigte es ſich, daß vier Fünftheile deſſelben aus Entzündungshaut beſtanden, und nur ein Fünftheil von den Blutkörperchen roth gefärbt war. Das Serum war vollkommen durchſichtig. Endlich, was ebenfalls merkwürdig, ging dieſes Blut erſt einen Monat ungefähr nach ſeiner Emiſſion in Fäulniß, und da noch ſehr langſam, über. Die Temperatur war immer zwiſchen 8—11° C. Der Kranke wurde im Verlaufe der Krankheit 11mal venäſecirt, und es zeigte ſich, daß das Blut ſtufenweiſe ſeine ſchwere Gerinnbarkeit verlor, ſo zwar, daß das letztentzogene Blut in 24 Stunden eine vollkommene Entzündungshaut bildete. Der Kranke wurde einen Monat nach ſeinem Eintritte geheilt entlaſſen. Polli zieht aus dieſem Falle folgende Folgerung:

1) Daß ein Blut lange ſpontan flüſſig bleiben könne, ohne deßhalb ſeine Gerinnbarkeit verloren zu haben;

2) daß ein lange flüſſig bleibendes Blut minder ſchnell faule, wie ſolches, welches ſchnell gerinnt;

3) daß der flüſſige Zuſtand deſſelben keineswegs eine Fibrinarmuth und Mangel an Plaſticität bedeutet;

4) daß, trotz der langſamſten Gerinnung, doch alle Arten von Entzündungshäuten entſtehen können;

5) daß in einzelnen Fällen die heftigſte Entzündungsperiode von Nichtgerinnbarkeit des Blutes begleitet ſein könne, die ſich in dem Maße wieder verliert, als der Krankheitsproceß ſeiner Heilung entgegenſchreitet;

6) daß wiederhohlte Blutentziehungen dieſe Rückkehr zur Norm begünſtigen;

7) daß ein Organismus um ſo beſſer wiederholte Blutentziehungen vertrage, je langſamer das ihm entzogene Blut gerinnt, und umgekehrt;

8) daß das am ſchwierigſten gerinnende Blut auch den höchſten Grad von Vitalität beſitze, indem es am längſten jenen Zuſtand behauptet, der ihm in den Gefäſſen zukömmt.

viele Salze und Elemente, wahrſcheinlich alle Prinzipien, die zur Bildung unſerer Organe dienen, und außerdem noch eine beſondere, ſpäter gerinnbare ſtickſtoffhaltige Subſtanz, das Fibrin, aufgelöſt enthält; in Suspenſion jedoch Partikelchen von anderer Natur, die eine regelmäßige, conſtante organiſirte Structur beſitzen, die Blutkörperchen. 9) Dieſe Definition kann für den Augenblick allerdings ſehr nichtsſagend erſcheinen, das Intereſſe, welches ſich daran knüpft, wird man aber erſt dann einſehen, wenn wir in einem andern Kapitel das Blut mit einer andern wichtigen thieriſchen Flüſſigkeit vergleichen werden.

Wir ſahen ſo eben, daß die weſentlichſten Beſtandtheile des Blutes Faſerſtoff, Blutkörperchen und Serum ſeien; in einem Werke aber, welches der microſcopiſchen Unterſuchung gewidmet iſt, verdienen die Blutkörperchen unſere größte Beachtung. Da wir jedoch keine der wichtigern phyſiologiſchen Beziehungen, die ſich in dem Studium der Beſtandtheile des Blutes ergeben, außer Acht laſſen wollen, ſo werden wir vor der Abhandlung der Blutkörperchen noch die Entzündungshaut, ihre Zuſammenſetzung und die Art und Weiſe ihrer Bildung erörtern.

Mechaniſche Theorie der Bildung der Entzündungshaut.

Dieſe Theorie ſtützt ſich auf folgende Thatſache: Die Entzündungshaut bildet ſich auf Koſten des im Blute gelöſten Faſerſtoffs, und ſie entſteht nur dann, wenn die Blutkörperchen Zeit gehabt haben, ſich unter das Niveau der Flüſſigkeit zu ſenken, bevor noch die Coagulation erfolgt iſt. In der That, die Entzündungshaut iſt nichts Andres, wie

---

Wenn auch dieſe von Polli auf die Beobachtung eines einzigen Falles gegründeten Folgerungen billiger Weiſe mancher Einſchränkung bedürfen, was namentlich mit Nro. 8 der Fall iſt, ſo verdienen ſie doch allerdings Beachtung.

Der Ueberſ.

9) Obige Definition des Blutes läßt fühlen, daß Donné nicht Chemiker iſt, ſo wie ſie auch in phyſiologiſcher Beziehung Vieles zu wünſchen übrig läßt. Die Hauptbeſtandtheile des Blutes laſſen ſich nämlich unter dem Namen Proteinverbindungen zuſammenfaſſen; im Blute ſind es der Faſerſtoff, das Eiweiß, und noch eine dritte Proteinverbindung, welche die Zellenmembran der Blutkörperchen ausmacht, und die auch Blutcaſein genannt wird, da ſie ſich dem Käſeſtoff analog verhält. Bezeichnender iſt der Name: Globulin. Dieſe drei Stoffe beſitzen vollkommen gleiche elementare Zuſammenſetzung und differiren untereinander nur durch ihren Schwefel- und Phosphorgehalt. Sie ſind es, aus denen das Fleiſch und Blut aller Thiere beſteht, ſie finden ſich auch in den Futterpflanzen, und nur aus ihnen

coagulirter Faſerſtoff [10]) (vom Albumin und den andern Beſtandtheilen, die ſie enthält, iſt hier nicht die Rede) ohne Blutkörperchen, und daher farblos, da der rothe Farbeſtoff des Blutes den Blutkörperchen angehört; mit andern Worten: die Entzündungshaut unterſcheidet ſich vom Fibrin des eigentlichen Blutkuchens nur dadurch, daß ſie in ihren Maſchen keinen rothen Farbeſtoff und keine Blutkörperchen enthält. Sie iſt ein weißer Blutkuchen, der ſich in Bezug auf ſeine Zuſammenſetzung und Structur, abgeſehen von ſeinem pathologiſchen Werthe, vom eigentlichen Blutkuchen nur durch den Mangel an rothem Farbeſtoff unterſcheidet; dieſer Umſtand rührt aber daher, daß die rothen Blutkörperchen vermöge ihrer Eigenſchwere unter das Niveau der Blutmaſſe geſunken ſind, bevor noch die Gerinnung eingetreten iſt; in der überſtehenden farbloſen Flüſſigkeit befindet ſich aber noch Fibrin in Löſung, welches ſpäter coagulirt, ohne Blutkörperchen mit ſich reißen zu können, welche dem Blutkuchen die Farbe ertheilen, und daher eine ungefärbte fibrinöſe Schicht bildet, der man den Namen **Crusta inflammatoria** oder Entzündungshaut gegeben hat. Coagulirt das Blut hingegen ſchnell, oder erlaubt die relative Schwere der Blutkügelchen ihnen nicht, ſich zu Boden zu ſenken, ſo bildet ſich keine Entzündungshaut, da die Blutkörperchen in der fibrinöſen Maße überall vertheilt ſind, und in dem Augenblicke der Gerinnung noch mit einbegriffen werden, ſonach ſowohl die obern als untern Theile des Blutkuchens gleichmäßig färben.

---

können ſich die ſtickſtoffhaltigen Beſtandtheile des Thierkörpers bilden. Die Blutkörperchen als Organe von anderer Natur zu bezeichnen, iſt unrichtig, da ſie allerdings in ihrem Innern den Blutfarbeſtoff, des Hämatin, einſchließen, aber ihre Hülle ebenfalls aus einer Proteinverbindung beſteht.

Der Ueberſ.

10) Mulder fand in neueſter Zeit durch genaue und ſorgfältig ausgeführte Analyſen, daß die Entzündungshaut keineswegs, wie man früher allgemein glaubte, Faſerſtoff ſei, ſondern eine höhere Oxydationsſtufe des Proteins, die er Proteintritoxyd nennt. Dieſes ſo wie auch eine andere Oxydationsſtufe, das Proteindeutoxyd, ſind nach Mulder Beſtandtheile des geſunden Organismus, indem ſie bei jedem Athemzuge im Blute in geringer Menge erzeugt werden, und wahrſcheinlich eine dünne Schichte um die Blutkörperchen bilden, zuſammengeſetzt, wie die Entzündungshaut. Sie ſind Oxydationsproducte einer Subſtanz, die beim Coaguliren des Blutes zu Fibrin wird. Es iſt dieſe Proteinverbindung, die Sauerſtoff in den Lungen aufnimmt und oxydirt durch die Arterien circulirt. Eine zu große Menge jener Oxyde veranlaßt nach Mulder Entzündung. Proteintritoxyd kommt übrigens auch im Eiter vor.

Der Ueberſ.

Um ſich über die Bildung der Entzündungshaut, unter den verſchiedenen Umſtänden, unter denen ſie auftritt, Rechenſchaft geben zu können, darf man folgende zwei Punkte nicht aus den Augeu verlieren: 1) die Dichtigkeit des Blutes; 2) die Zeit, welche das Blut zur Gerinnung bedarf, oder kürzer die Dauer der Coagulation.

Wenn das ſpecifiſche Gewicht des Blutes auf's Maximum erhöht iſt, ſo gehorchen die in einer ſehr dichten Flüſſigkeit ſchwimmenden Blutkörperchen nur ſchwierig dem Geſetze der Schwere, und wenn nicht die Coagulation außerordentlich langſam vor ſich geht, ſo ſind ſie in dem Augenblicke, wo das Blut geſteht, noch nicht unter das Niveau der Flüſſigkeit gelangt, und es findet ſich daher auch keine farbloſe Faſerſtoffſchichte oder Entzündungshaut; iſt anderſeits die Dichtigkeit des Blutes gering, ſo daß ſich die Blutkörperchen frei in der Flüſſigkeit bewegen können, aber die Gerinnung tritt ſehr raſch ein, ſo iſt das Reſultat daſſelbe, da in dieſem Falle die Blutkörperchen von der Coagulation ergriffen werden, bevor ſie noch Zeit gehabt haben, den Boden des Gefäßes zu erreichen, und daher hier auch wieder keine ungefärbte Faſerſtoffſchichte entſteht.

Der erſte Fall findet Statt bei einigen acuten Entzündungskrankheiten, wie dem Rheumatismus und der Pneumonie, bei denen die Entzündungshaut eine faſt conſtante Erſcheinung iſt, demungeachtet aber zuweilen auf dem Blutkuchen der erſten Aderläſſe fehlt, während ſie ſich auf jenem der zweiten und dritten beinahe unfehlbar erzeugt. Dieſe Anomalie rührt daher, daß im Beginn das Blut ſich im Maximum der Dichtigkeit befindet, letztere aber regelmäßig und in dem Maße abnimmt, je mehr Venäſectionen gemacht werden; ſo zeigt das Blut eines kräftigen Individuums oder eines an Entzündung leidenden Kranken bei der erſten Aderläſſe am Areometer von Beaumé 6° bis 7°, während es nach der zweiten, am andern oder dritten Tage angeſtellten, nur mehr 6½° weiſt; 6° nach der dritten in gleichem Intervallum ausgeführten, 5½° bei der vierten und ſo fort. Die Dichtigkeit des Blutes nimmt in der That mit jedem Aderlaſſe um ungefähr ½° ab.

Bei einem Blute von 6° bis 7° Dichtigkeit darf die Coagulation nicht vor zwölf bis funfzehn Minuten eintreten, wenn ſich der Blutkuchen mit einer farbloſen Faſerſtoffſchichte oder Entzündungshaut bedecken ſoll.

Den zweiten Fall beobachtet man bei chroniſchen Krankheiten, die den Kranken erſchöpfen, bei denen der Organismus tief ergriffen, die Lebenskraft geſchwächt iſt, und das Blut, ſo wie die andern thieriſchen Flüſſigkeiten eine weſentliche Veränderung erfahren zu haben ſcheinen; das Blut kann in dieſem Falle ein geringes ſpecifiſches Gewicht beſitzen,

und die Dichtigkeit deſſelben das Sinken der Blutkörperchen keineswegs beeinträchtigen, die Flüſſigkeit aber hat zum großen Theil die Fähigkeit verloren, den gerinnbarſten Beſtandtheil gelöſt zu erhalten, ſie gerinnt und erſtarrt in wenigen Minuten; während das normale Blut, oder jenes in einer reinen Entzündungskrankheit, zehn, fünfzehn, ja ſelbſt zwanzig Minuten zur Coagulation bedarf, iſt es nicht ſelten, in drei bis vier Minuten ſchon das Blut eines Typhuskranken gerinnen zu ſehen. Die Entzündungshaut hat in dieſem Falle ganz eigentlich nicht Zeit ſich zu bilden. Man darf behaupten, daß unter zehn Minuten Coagulationsdauer niemals eine Entzündungshaut entſteht. Mittlere Dichtigkeit des Blutes, genügend langſame Gerinnung und vielleicht auch ein beſtimmtes ſpecifiſches Gewicht der Blutkörperchen, dies ſind die phyſicaliſchen Bedingungen zur Bildung der Crusta inflammatoria. Dieſe Theorie ſchließt keineswegs die Mitwirkung rein phyſiologiſcher und pathologiſcher Bedingungen aus, die von einer gewiſſen qualitativen Beſchaffenheit des Blutes und namentlich des Faſerſtoffs abhängig ſind, die wir jedoch hier, als zu unſerm Gegenſtand nicht gehörig, übergehen.

Aus dem Vorhergehenden erhellt, daß die Dichtigkeit des Blutes außerordentlich veränderlich iſt, und zwar in Folge zum Theil leicht einzuſehender Umſtände. Dieſe Dichtigkeit iſt unabhängig von der Menge des im Blute gelöſten Faſerſtoffs, denn ſie iſt dieſelbe vor und nach der Defibrination, ſie ſcheint aber zu der Menge des Albumins in einiger Beziehung zu ſtehen, denn man beobachtet in der That, daß das Blut an Albuminurie leidender Kranken, die durch den Harn große Mengen Eiweiß aus dem Blute verlieren, eine geringe Dichtigkeit beſitzt.

Coagulation des Blutes in den Gefäſſen nach dem Tode.

Wir haben geſagt, daß die Gerinnung beim gegenwärtigen Stande der Wiſſenſchaft bisher noch keine genügende Erklärung gefunden hat, und alles, was man davon weiß, beſchränkt ſich darauf, daß ſie ſtattfindet, wenn das Blut dem Einfluſſe des Lebens entzogen iſt. Dieſer Fall tritt aber ebenſogut in dem noch in den Adern befindlichen Blute nach dem Tode ein, wie in dem aus der Ader gelaſſenen. Einige Zeit nach dem Aufhören des Lebens und der Circulation ſcheidet ſich das Blut in den Gefäßen in einen feſten coagulirten, und in einen flüſſigen Theil; die Scheidung iſt zwar minder vollſtändig, wie in der Palette, aber immer deutlich genug, um über ihr Vorhandenſein nicht den geringſten Zweifel aufkommen zu laſſen. Der zu dieſer Verwendung erforderliche Zeitraum wechſelt je nach dem Leiden oder Zufalle, der dem

Tode vorherging, je nach dem mehr oder minder bedeutenden Antheil, den die flüſſigen Theile an den Krankheitsprozeſſen genommen haben, und wahrſcheinlich auch je nach den verſchiedenen äußeren Umſtänden, wie Temperatur, Luftelectricität u. ſ. w.; in allen Fällen iſt aber hier die Gerinnung minder raſch, wie in dem während des Lebens entzogenen Blute, und immer verſtreichen bis zu ihrer Beendigung einige Stunden Im Allgemeinen findet dieſer letzte Lebensact des Blutes, auf den der definitive Tod deſſelben erfolgt, in zwölf bis vierundzwanzig Stunden. ſtatt, zuweilen etwas früher, zuweilen etwas ſpäter. Doch ſind dieß dann nur Ausnahmsfälle, und die äuſſerſte Gränze ſind ſechs und dreißig Stunden. Die Gerinnung des Blutes in den Gefäſſen ſcheint mir dazu dienen zu können, die ſo häufig geſtellte, und nie vollſtändig und genügend gelöſte Frage bezüglich ſicherer, gewiſſer Zeichen des Todes auf indirecte Weiſe zu erledigen. Direct kann eine Löſung dieſes Problems meines Erachtens nicht ſtattfinden; um ſagen zu können, was der Tod iſt, und was ihn charakteriſirt, müßte man wiſſen, was das Leben iſt, und ſo lange man keine erſchöpfende Definition vom Weſen des Lebens geben kann, wird man auch nicht wiſſen, worin das Weſen des Todes beſteht, und noch weniger zu beſtimmen vermögen, in welchem Moment das Lebensprincip in Thätigkeit zu ſein aufhört. Aus dieſem Grunde können wir auch Leben und Tod nur durch ihre entfernteren Folgeerſcheinungen unterſcheiden, eine unmittelbare Definition aber, wodurch ſich ein ſo eben geſtorbenes Weſen von demſelben Weſen einige Augenblicke vor dem erfolgten Tode unterſcheidet, iſt nach dem gegenwärtigen Stande unſerer Kenntniſſe unmöglich, und wird vielleicht auch immer unmöglich bleiben; alles was wir vermögen, iſt, gewiſſe Zeichen zu conſtatiren, die ſchließen laſſen, daß eine Rückkehr zum Leben für immer unmöglich iſt, oder nach welchen wenigſtens, der bisherigen Erfahrung gemäß, das Leben nicht mehr wiederkehrt. Aus dieſem Grunde iſt noch unter allen Zeichen des Todes das ſicherſte, und vielleicht das einzige, welches vollkommene Garantie gewährt, die eintretende Fäulniß. Das Auftreten der erſten Anzeichen des Zerfallens der organiſchen Beſtandtheile iſt bis nun als das weſentlichſte Zeichen des Todes anzuſehen, und will im Grunde nichts anders ſagen, als daß das Leben in einen in Zerſetzung befindlichen Körper nicht mehr zurückzukehren vermag.

Statt aber die Zeichen der eintretenden Fäulniß abzuwarten, die häufig ſehr ſpät, und namentlich ſo ſpät auftreten, daß dadurch Colliſionen mit unſern Gebräuchen und Geſetzen über die Zeit der Beerdigung der Leichen herbeigeführt werden, könnte man nicht die partielle Diſſolution der Elemente in den zum Leben weſentlichſten Theilen benützen,

die gewiß nicht geringeren Werth hätten, als die Zerſetzungserſcheinungen, die ſich an der Hautoberfläche, in den Augen, oder in irgend einem andern Organe zeigen, deſſen Integrität zum von Statten Gehen der Lebenserſcheinungen nicht unumgänglich nothwendig iſt?

Gerade das Blut nun giebt uns durch ſeine Gerinnung in dem Gefäße nach dem Tode ein ſolches Zeichen an die Hand.

Nach unſern phyſiologiſchen Kenntniſſen über die Rolle des Blutes bei Erfüllung der Lebensfunctionen dürfen wir unbedingt annehmen, daß ein flüſſiger Zuſtand deſſelben unumgänglich nothwendig, und daß mit dem von Stattengehen ſeiner Functionen wohl noch vielleicht die begränzte Gerinnung in einem iſolirten Gefäße, keineswegs aber eine allgemeine Coagulation im circulatoriſchen Syſteme vereinbarlich ſei; der organiſche Stoffwechſel oder das eigentliche Leben wird von dem Augenblicke unmöglich, als das Blut in ſeinen Canälen ſtockt, und anderſeits iſt eine natürliche Wiederauflöſung des einmal coagulirten und in ſeine Beſtandtheile geſchiedenen Blutes nicht denkbar. Um daher aus dieſer Erſcheinung ein untrügliches Zeichen des Todes abzuleiten, wie wir es verſtanden wiſſen wollen, den Beweis nämlich, daß die Rückkehr zum Leben unmöglich geworden iſt, handelt es ſich nun nur mehr um die Mittel, die Coagulation des Blutes zu conſtatiren; dieſe Mittel ſind aber ſehr einfach und leicht ausführbar.

Wenn man eine Venäſection auf gewöhnliche Weiſe bei einem ſo eben verſchiedenen Individuum anſtellt, ſo verhält ſich das Blut gerade ſo, wie während des Lebens; allerdings fließt es aus der Vene nicht mehr im Strahle, zuweilen aber immer noch ſo reichlich, daß es nöthig wird, den Arm, wie bei einem Lebenden zu bandagiren, um Durchnäſſung des Bettes zu verhüten.

Sammelt man dieſes Blut in einem Uhrglaſe, ſo gerinnt es bald, und ſcheidet ſich nach einer gewiſſen Zeit in einen rothen Blutkuchen und in Serum, gerade ſo wie im Aderlaßbecken. Zu dieſer Zeit iſt das Blut in den Gefäſſen noch nicht geronnen. Wiederholt man dieſelbe Operation etwas ſpäter, ſo iſt das Reſultat ein ganz andres: anſtatt einer rothen, homogenen coagulablen Flüſſigkeit erhält man nur mehr röthliches Serum, das allerdings zuweilen noch eine deutliche rothe Färbung zeigt, in dem ſich aber kein Blutkuchen mehr bildet, ſondern die darin enthaltenen Blutkörperchen unter der Form eines ſtaubigen Niederſchlags zu Boden ſenken. Dieſe Erſcheinung iſt die nothwendige Folge der in den Gefäſſen bereits erfolgten Gerinnung des Blutes; es iſt klar, daß dieſe Flüſſigkeit nicht zweimal gerinnen kann, und daß, wenn der Faſerſtoff einmal verdichtet iſt und ſich abgeſchieden hat, in dem aus der Ader

gezogenen keiner mehr vorhanden ſein kann, um einen Blutkuchen zu bilden. Man kann daher ſchließen, daß das Blut im Innern der Blutgefäſſe geronnen, und ſonach eine Rückkehr zum Leben unmöglich ſei. Die weitere Beſtätigung kann man ſich an mehreren Hauptvenen, und wenn man es für nöthig halten ſollte, auch an irgend einer Arterie verſchaffen; es genügt, das Gefäß wie bei einem Aderlaſſe anzuſtechen, das Blut in einem Uhrglaſe zu ſammeln, und dann zu beobachten, ob eine Gerinnung ſtattfindet oder nicht; iſt erſteres der Fall, ſo kann man allerdings nicht behaupten, daß das Leben noch nicht erloſchen ſei, wenn aber das Blut flüſſig bleibt, und die oben beſchriebenen Charactere zeigt, ſo darf man unbedenklich annehmen, daß der Tod bereits eingetreten, oder beſſer noch, daß die Rückkehr zum Leben nicht mehr möglich ſei. *)

Es liegt nicht in meinem Plane, hier über den Werth der anderen zur Unterſcheidung des wirklichen vom Scheintode empfohlenen Zeichen ein Urtheil zu fällen; einige davon verdienen allerdings einiges Vertrauen, namentlich iſt die ſogenannte Todtenſtarre eines der wichtigſten; dieſe merkwürdige Erſcheinung hat aber für die uns beſchäftigende Frage den Nachtheil, erſt zu einer gewiſſen Zeit einzutreten, und auch nur einen beſtimmten Zeitraum zu dauern, ſo daß man ſie nicht jeden Augenblick conſtatiren kann, und der Werth derſelben verloren geht, wenn man bei ihrem Auftreten nicht zugegen war.

Das von mir vorgeſchlagene Syſtem hingegen hat allerdings nicht den Vortheil, den eingetretenen Tod direkt zu beweiſen, in Ermanglung anderer wiſſenſchaftlicher Zeichen aber giebt meine Methode, innerhalb der von mir ſelbſt gezogenen Gränzen, immerhin ein ſicheres Reſultat, und ich habe dieſelbe auch bereits mit aller Zuverſicht bei einer plötzlich verſtorbenen jungen Frau angewendet.

Wir kommen nun zur microſcopiſchen Unterſuchung der Blutkörperchen, zum Studium ihrer Geſtalt, Structur, Zuſammenſetzung und allen ihren Characteren, die zu ihrer Unterſcheidung und Erkennung weſentlich ſind.

---

*) Man hat dagegen zwar eingewendet, daß das Blut bei gewiſſen Krankheiten flüſſig bleibe und nicht gerinne; was man hier aber flüſſiges Blut nennt, iſt nichts weiter, wie ein Blut mit zerreißlichem, zerfließendem Blutkuchen, und niemals findet ſich im Blute gar kein geronnenes Fibrin; auch im flüſſigſten entdeckt man bei ſorgfältiger Unterſuchung coagulirte Partikelchen und Klümpchen, die die ſtattgefundene Coagulation kundgeben.

Zweite Vorleſung.

Von den im Blute ſuspendirten Theilchen oder den Blutkörperchen.

Das Blut iſt keine homogene Flüſſigkeit, keine bloße Auflöſung löslicher Stoffe, kein aller feſten concreten Theilchen entbehrender Lebensſaft. Wenn dem ſo wäre, ſo könnten wir nicht, wie wir es allerdings mit dem Microſcop zu thun vermögen, den Lauf und die Bewegung des Blutes im Innern der Gefäſſe beobachten und verfolgen. Die Strömung einer homogenen in vollkommen gefüllten Gefäſſen ſich bewegenden Flüſſigkeit wäre dem Geſichtsſinne nicht zugänglich, während die Gegenwart von feſten, ſich bewegenden, ihre Stellung und Lage verändernden Theilchen den Blutumlauf deutlich ſichtbar macht. Wenn wir das Blut in den Gefäſſen und die Circulation abhandeln werden, werden wir hierauf zurückkommen.

Das Blut enthält alſo feſte Theilchen, die in ihm ſchwimmen, mit ihm circuliren, und denen es mehrere ſeiner weſentlichſten Eigenſchaften verdankt. Dieſe Theilchen ſind in unzählbarer Menge vorhanden, und das kleinſte Bluttröpfchen enthält Myriaden derſelben; bis auf die neueſte Zeit aber kannten und beſchrieben die Autoren nur eine einzige Art: die rothen oder eigentlichen Blutkörperchen, die einzigen, die man auf dem gewöhnlichen Wege der Unterſuchung beobachtet, und deren Anzahl unverhältnißmäßig größer iſt, wie jene der andern zu gleicher Zeit im Blute vorhandenen Arten von Körperchen. Letztere, verhältnißmäßig ſeltener und mehr zerſtreut, werden von den erſteren, die faſt das ganze Geſichtsfeld des Microſcops ausfüllen, verdeckt, und können nur bei Beachtung gewiſſer Vorſichtsmaßregeln aufgefunden werden. Aus dieſem Grunde beſchäftigte man ſich auch lange Zeit ausſchließlich mit den eigentlichen Blutkörperchen; die andern, von denen man allerdings von Zeit zu Zeit Spuren entdeckte, ſchienen eine beſondere Aufmerkſamkeit nicht zu verdienen, um ſo weniger, als man ſie ganz irriger Weiſe für Ueberreſte der erſteren anſah. Wir werden hingegen im Verlaufe dieſer Vorträge ſehen, wie wichtig das Studium derſelben iſt.

Die kleinen im Blute vertheilten feſten Körperchen zeichnen ſich durch eine regelmäßige beſtändige Geſtalt, complexe Zuſammenſetzung und einen beſtimmten Bau aus; ſie beſitzen eine eigenthümliche Organiſation, ja, man darf ſagen, ein eigenthümliches Leben, denn ſie haben

einen Anfang, eine Entwickelung und einen Untergang. Von ihrem Entſtehen an bis zu dem Augenblicke, wo ſie ihre Entwicklung beendigt, und ihren Zweck, die Bildungsflüſſigkeit der deutſchen Phyſiologen darzuſtellen, erreicht haben, durchlaufen ſie eine Reihe von Veränderungen und Verwandlungen. Die Blutkörperchen ſind nur ein tranſitoriſcher Zuſtand, während dem ſie allerdings einen eigenthümlichen Einfluß auf den Organismus ausüben, ſie dienen aber nicht dazu, wie man in einer geiſtreichen Theorie, die lange herrſchend blieb, aufgeſtellt hatte, durch die roſenkranzartige Vereinigung ihrer Kerne die organiſche Elementarfaſer zu bilden; ſie tragen nicht unmittelbar durch ihre mechaniſche Aneinanderreihung zur Entwicklung der Organe bei, und noch nie ſah man ſie aus den Gefäſſen treten, um ſich mit den Geweben zu verbinden. Kurz, das Blutkörperchen iſt nicht das letzte Glied in der Reihe der die Elaboration des Blutes zum Zwecke habenden Veränderungen.

Wir kommen nun zur Beſchreibung der einzelnen Arten von Körperchen, und betrachten ihre Geſtalt, Größe, ihren Bau und ihre Zuſammenſetzung; wir werden beobachten, wie ſie ſich gegen äußere Einflüſſe und chemiſche Reagentien verhalten, und lehren, wie ſie ſich untereinander durch weſentliche Charactere ſo unterſcheiden, daß ſie überall, wo ſie ſich finden, erkannt, und nicht leicht mit andern verwechſelt werden können.

Es giebt drei Arten von Körperchen, die im Blute ſuspendirt ſind, und mit ihm circuliren: 1) die rothen oder eigentlichen Blutkörperchen; 2) die weißen Blutkörperchen; 3) die Blutkörnchen (**Globulins**).

Geben wir nun vor allem das Verfahren zur microſcopiſchen Unterſuchung des Blutes an. Daſſelbe iſt ſehr einfach, und beſteht darin, ein kleines Bluttröpfchen (ungefähr ſo groß, wie ein Stecknadelkopf) auf ein reines Glasplättchen zu geben, und darüber ein anderes, ſehr dünnes, viereckiges Gläschen ſo zu legen, daß dadurch der zwiſchen zwei Gläſern eingeſchloſſene Bluttropfen zu einer ſehr dünnen durchſichtigen Schichte ausgebreitet wird. So präparirt, iſt das Blut geeignet, der microſcopiſchen Unterſuchung unterworfen, und bei einer 300 bis 400 mahligen Vergrößerung betrachtet zu werden. Man ſieht die Blutkörperchen ganz deutlich, entweder einzeln oder roſenkranzartig aneinandergereiht, nie aber zu confuſen Klumpen verſchmolzen. Ein an der Fingerſpitze gemachter Einſtich iſt das bequemſte Mittel, um ſich das menſchliche Blut, das man auf dieſe Weiſe ſtudiren will, zu verſchaffen. [11])

---

11) In der Regel erhält man nach Donné's Angabe allerdings ein ganz paſſendes

Was die Reagentien betrifft, die man auf die Blutkörperchen einwirken laſſen will, ſo wiederhole ich das, was ich bereits in der Einleitung darüber geſagt habe; man läßt ſie durch Capillarität zwiſchen die Glasplättchen eindringen, indem man einen Tropfen des Reagens an den Rand der obern Glasplatte, und an die Berührungsſtelle derſelben mit der unteren bringt.

Rothe Blutkörperchen.

Form, Größe und Structur dieſer Blutkörperchen ſind bei den verſchiedenen Thierklaſſen verſchieden; ſie ſind rund im Blute der Säugethiere, elliptiſch aber im Blute der Vögel, Fiſche und Reptilien. Bei allen Thieren ſind ſie platt, niemals ſind ſie nach allen Richtungen hin gewölbt oder ſphäriſch. Sie enthalten den rothen Farbeſtoff des Blutes, und ihnen verdankt daſſelbe ſeine rothe Farbe.

Das Menſchenblut, welches wir als Typus des Blutes der Säugethiere annehmen wollen, zeigt kreisrunde, gegen die Ränder hin etwas gewölbte, im Centrum aber mit einem Eindruck verſehene Blutkörperchen; der Eindruck oder die Vertiefung in der Mitte erſcheint lichter oder dunkler, je nachdem man den Gegenſtand mehr oder minder dem Microſcope nähert (Fig. 2. und 3.). Man erhält einen ganz richtigen Begriff von der Geſtalt der Blutkörperchen, wenn man ſie ſich als kleine weiche Linſen vorſtellt, in deren Mitte man einen leichten Eindruck gemacht hat.

Präparat zur microſcopiſchen Unterſuchung des Blutes, und beſonders ſchön ſieht man auf dieſe Weiſe jene Aneinanderreihung der Blutkörperchen, die mit einer, auf einen Tiſch ausgeſtreuten Geldrolle große Aehnlichkeit darbietet; nimmt man aber den Bluttropfen etwas zu groß, ſo geſchieht es nicht ſelten, daß die Schichte nicht dünn genug ausfällt, und die einzelnen Blutkörperchen, weil ſie zu dicht übereinanderliegen, ſich nicht mehr gehörig abgränzen. Auch kann man auf dieſe Art, wegen ſchnellen Vertrocknens, nicht leicht die Bewegung der Flüſſigkeit ſehen; will man das Schwimmen der Blutkörperchen beobachten, wobei ſie ſich bald mit ihren Flächen, bald mit ihren Rändern präſentiren, ſich um ihre Axe wälzen, aneinander ſtoßen, übereinander hinbewegen u. ſ. w., ſo iſt es zweckmäßiger, einen geringen Theil eines Bluttröpfchens mit Zuckerwaſſer zu verdünnen, und zwiſchen zwei Gläschen zu bringen, wobei man genugſam Gelegenheit hat, obige Erſcheinung zu beobachten, und die Structur der einzelnen Blutkörperchen nach allen Richtungen zu ſtudiren. Dieſelben Dienſte leiſtet friſches Blutſerum oder Eiweißlöſung.

Der Ueberſ.

Man begreift leicht, daß gemäß dieſer Geſtalt ein in einer Flüſſigkeit ſchwimmendes Blutkörperchen ſich bald mit der Fläche, bald mit dem Rande oder der Schneide, wie ein Geldſtück, präſentiren müſſe (Fig. 4.).

Dieſe Geſtalt und Abplattung der Blutkörperchen, wovon man ſich ſo leicht durch eine oberflächliche microſcopiſche Unterſuchung überzeugen kann, wurden demungeachtet nicht gleich anfangs richtig erkannt, und viele Forſcher beſchrieben die Blutkörperchen als kleine Kügelchen. Dieſe irrthümliche Anſicht hatte weniger in der Unvollkommenheit der Inſtrumente, deren man ſich damals bediente, ihren Grund, als vielmehr in dem Verfahren bei der Präparation der microſcopiſch zu unterſuchenden Objecte. Man verdünnte, wie man es auch heutzutage noch thut, und wie es auch in vielen Fällen nothwendig iſt, die Materie mit Waſſer; da man aber nicht wußte, daß durch den Contact des Waſſers mit den Blutkörperchen der vier Klaſſen Wirbelthiere ihre Geſtalt modifizirt werde, und dieſelben nach einer Richtung hin aufquellen, nach der andern aber einſinken, kurz, eine kugelförmige Geſtalt annehmen, ſo hielt man dieſe Geſtalt für primitiv und ihnen weſentlich angehörend. Es iſt dieß nicht das einzige Beiſpiel, wo der Irrthum in Folge von verändernden Subſtanzen, und namentlich des Waſſers, deſſen Einwirkung man nicht kannte, entſtand. Etwas Aehnliches werden wir bei den Körperchen des Vogelblutes wieder finden, denen man bei ihrem Entſtehen im Embryo ebenfalls eine abweichende Geſtalt zuſchrieb.

Die wahre Größe der Blutkörperchen, ſo wie vieler anderer ſehr kleiner microſcopiſcher Objecte kennt man erſt, ſeitdem man genaue und bequeme Meſſungsmittel beſitzt. Durch die Anwendung der **Camera lucida** ſind alle Beobachter in den Stand geſetzt, ihre Größe auf ſehr annähernde Weiſe zu beſtimmen, und die Differenzen der Durchmeſſer dieſer kleinen Körperchen betragen nach den neueſten Meſſungen höchſtens einige Hundertel eines Millimeters. Die Blutkörperchen des Menſchenblutes ſind $^1/_{120}$ bis $^1/_{125}$ Millimeter groß, und die Schwankungen, die ſich in dieſer Beziehung ergeben, ſind weniger in der Unvollkommenheit der Meſſungsmittel, als vielmehr in den verſchiedenen Größenverhältniſſen begründet, die die Blutkörperchen eines und deſſelben Blutes zeigen. In der That haben nicht alle Blutkörperchen genau dieſelbe Größe, ſondern dieſelbe ſchwankt innerhalb der oben angegebenen Gränzen.[12])

---

12) Bezüglich der Größe der Blutkörperchen bei Säugethieren, unter denen die Wiederkäuer die kleinſten haben, ſtellt R. Wagner folgendes Verhältniß auf:

Die Blutkörperchen, von denen wir nun ſprechen, enthalten den rothen Farbeſtoff des Blutes, ihnen verdankt daſſelbe ſeine ſchöne rothe Farbe; das ſeiner Körperchen beraubte Blut iſt farblos oder nur ſchwach gelblich wie das Serum, und beim Müller'ſchen Verſuch haben wir geſehen, daß auch der Blutkuchen farblos wird, wenn man zuvor die Blutkörperchen abſcheidet.

Wenn man die Blutkörperchen auf gewöhnliche Weiſe unter dem Microſcop betrachtet, ſo tritt ihre Färbung allerdings nicht hervor, und Perſonen, die dieſelben zum erſten Male betrachten, drücken über dieſen Umſtand immer ihre Ueberraſchung aus; ſie verwundern ſich nur eine ganz ſchwach gelbliche Färbung zu bemerken, die von der ſchönen rothen Farbe des Blutes weit entfernt iſt.

In der That verſchwindet jede Farbe der Körper, wenn dieſelben außerordentlich dünn ſind, und wenn man ſie durch Transparenz oder durch Refraction betrachtet. Es findet mit den Blutkörperchen daſſelbe Verhältniß ſtatt, wie bei einer außerordentlich dünnen rothen Glasplatte, die man zwiſchen das Licht und das Auge bringt; die Farbe iſt in dieſem Falle kaum bemerkbar, und würde erſt dann hervortreten, wenn man mehrere ſolcher Glasplatten auf einander legen, und dieſelben nicht durch Transparenz, ſondern durch Reflexion betrachten würde.

Derſelbe Fall iſt es mit den microſcopiſch zu unterſuchenden Blutkörperchen; um ſie deutlich zu ſehen, um ihre Formen und Contouren genau zu unterſcheiden, müſſen ſie frei und von einander getrennt ſein; ſie müſſen einzeln darliegen. Dies iſt der Grund, warum man Sorge trägt, eine außerordentlich dünne Blutſchichte zwiſchen zwei Glasplättchen auszubreiten, um nämlich die Blutkörperchen iſolirt, und nicht zu dichteren Maſſen vereinigt zu ſehen, wie dieß der Fall wäre, wollte man eine derbere Blutſchichte nehmen. Die Färbung dieſer ſo außerordentlich dünnen, und von einem ſehr ſtarken Lichte durchdrungenen Partikelchen

---

Menſch, Affe 1/300 L. = 3.
Fleiſchfreſſer 1/400 L. = 4.
Wiederkäuer 1/500 L. = 5.

Die Blutkörperchen des Menſchen, deren Größe nach R. Wagner von 0,00040 bis 0,00020 P. Z. variirt, fand ich meiſt 1/300 L. groß. Doch iſt gewiß, daß die Größe der Blutkörperchen auch nach den Individuen verſchieden iſt, wie ich mich mehrmals zu überzeugen Gelegenheit hatte. Weniger fand ich Größenverſchiedenheiten bei den Blutkörperchen eines und deſſelben Blutes. Nach L. Mandl beſitzt der Elephant unter den Säugethieren die größten Blutkörperchen (1/100 Millim.).

Der Ueberſ.

verſchwindet daher faſt gänzlich, oder es bleibt davon höchſtens eine ſchwach gelbliche Andeutung übrig. Will man aber die eigentliche Farbe der Blutkörperchen ſehen, und ſich überzeugen, daß ſie wirklich roth ſind, ſo genügt es, ſie zu größeren Maſſen vereinigt, oder ſo zu beobachten, daß das Licht auf ſie fällt, wie man einen undurchſichtigen Körper beobachtet; in dieſem Falle wird alsbald ihre ſchöne rothe Farbe hervortreten.

Zuſammenſetzung der Blutkörperchen.

Nachdem wir die äußern Charaktere der Blutkörperchen, ihre Geſtalt, Größe und Farbe abgehandelt haben, wollen wir nun ſuchen, in ihr Inneres zu dringen, und über ihre Structur und Zuſammenſetzung einen richtigen Begriff zu erhalten.

Wir haben geſehen, daß die Blutkörperchen kleine, platte, kreisrunde, und in ihrer Mitte leicht eingedrückte Körperchen ſind; iſt aber ihre Textur eine homogene, und kann man ſie als eine in feinſter Vertheilung befindliche identiſche Materie betrachten?

Vor Allem ergiebt ſich als Thatſache, daß ſie einen hohen Grad von Biegſamkeit beſitzen, daß ſie ſich ſtrecken, verlängern, nach allen Richtungen biegen, und dann immer wieder in Folge ihrer großen Elaſtizität auf ihre urſprüngliche Geſtalt zurückkommen. Es iſt dieß eine den Blutkörperchen der verſchiedenen Thierklaſſen gemeinſchaftliche Eigenthümlichkeit. Man hat häufig Gelegenheit, ſich von dieſer Eigenſchaft zu überzeugen, wenn man die Blutkörperchen in Folge der Capillarität zwiſchen zwei Glasplättchen ſich bewegen ſieht, oder beſſer noch, wenn man ſie während des Lebens in den Gefäßen circulirend beobachtet. Man ſieht ſie hier alle Hinderniſſe überwinden, ſich durch die engſten, zahlreiche Krümmungen zeigenden Paſſagen hindurchſchmiegen, und dabei ſich der zu nehmenden Richtung entſprechend verlängern und biegen; wenn ſie auf einen, durch zwei unter einem ſpitzen Winkel ſich trennende Gefäſſe gebildeten Vorſprung ſtoßen, ſo bleiben ſie häufig auf dieſem in zwei Hälften gebogen, ſitzen, bis ſie durch die Stärke der Strömung nach der einen oder der andern Seite hingeriſſen werden.

Aus dieſer Eigenthümlichkeit ergeben ſich bereits zwei Folgerungen: 1) Nimmt man kleine Mündungen an den Gefäßwandungen an, um ſich den Durchgang der Bildungsflüſſigkeit zu erklären, ſo kann die Größe der Blutkörperchen nicht die einzige Urſache ſein, die ſie verhindert, durch dieſe Oeffnungen zu treten. Wenn dieſen Oeffnungen, oder wohl auch dem Urſprunge von kleineren Gefäſſen, die keine rothen Blutkörperchen mehr enthalten, nicht eine beſondere Eigenſchaft, eine Art Wahlanziehung und Abſtoßung (man verzeihe mir den Ausdruck, an den ich keine

weiteren Folgerungen knüpfe) zukäme, ſo würden die Blutkörperchen, in Folge ihrer Elaſticität und unbeſchadet ihrer Größe, leicht durch dieſe Oeffnungen ſchlüpfen; wie weit die Blutkörperchen in den Gefäſſen drin- gen können, darf keineswegs nach dem relativen Durchmeſſer der Ge- fäſſe und Körperchen bemeſſen werden, denn wenn man das herr- liche Schauſpiel der Circulation des Blutes in der Froſchzunge bis in die Follikeln dieſes Organs betrachtet, ſo wird man ſich leicht überzeu- gen, daß die Blutkörperchen durch Canäle treten, deren Durchmeſſer klei- ner iſt, wie der ihrige.

2) Die zweite Folgerung bezieht ſich auf die Schwierigkeit, die Blutkörperchen der Säugethiere auf dem Filtrum zu ſammeln, da dieſel- ben durch das beßte Filtrirpapier hindurchſchlüpfen. Dieſer Umſtand darf nicht allein der Kleinheit der Körperchen zugeſchrieben werden, ſondern iſt auch durch ihre Fähigkeit, ſich zu ſtrecken und zu verlängern, mitbe- dingt. Allerdings gehen größere Blutkörperchen, wie z. B. jene des Froſchblutes, nicht ſo leicht durch die Filtra, aber abgeſehen davon, daß ſie um ein Bedeutendes größer ſind, wie jene der Säugethiere, ſind ſie noch weniger elaſtiſch, wahrſcheinlich wegen der Dichtigkeit ihrer innern Subſtanz; andere Körperchen hingegen, die kleiner ſind wie jene des Menſchenblutes, aber eine andere, ſtarre und unbiegſame Natur beſitzen, wie z. B. die Milchkügelchen, bleiben auf dem Filtrum zurück, wenn das Papier einigermaßen dicht iſt.

Berückſichtigt man die Art der Einwirkung des Waſſers auf die Blutkörperchen, wie das Waſſer dieſelben durchdringt, verändert, und zu kleinen Sphären unwandelt; verfolgt man insbeſondere die Wirkung der Eſſigſäure, welche, wie wir weiter unten wiederholt angeben wer- den, die Blutkörperchen der Säugethiere wie Luftblaſen ohne einen Rückſtand übrig zu laſſen, berſten macht: ſo muß man ſich zu der An- ſicht neigen, die Blutkörperchen als abgeplattete, in ihrem Innern eine mehr oder weniger flüſſige Subſtanz einſchließende Bläschen zu betrach- ten. Zu dieſer Anſicht bin ich in Folge von zahlreichen Beobachtungen, und vielen, während eines Zeitraums von länger als zehn Jahren ange- ſtellten Verſuchen gelangt, und ich definire das Blutkörperchen der Säu- gethiere, und insbeſondre des Menſchen folgendermaßen: ein gefärbtes, kreisrundes, abgeplattetes, außerordentlich biegſames, und mit einer halbflüſſigen Materie gefülltes Bläschen. Was den Stoff betrifft, den das Bläschen bildet, ſo verhält er ſich wie Eiweiß; er löst ſich in Waſ- ſer, Eſſigſäure und Ammoniak, widerſteht aber der Einwirkung der Sal- peterſäure, die ihn vielmehr verdichtet. [13])

---

13) Ueber die Zuſammenſetzung und Structur der Blutkörperchen herrſchten von je

Vom Kern.

Wir kommen nun zu dem ſogenannten Kern der Blutkörperchen, über den bereits ſehr viel discutirt wurde und der zu den abweichend-

---

her ſeit ihrer Entdeckung, und herrſchen noch immer die abweichendſten Anſichten. Dieſe hier alle anzuführen, würde zu weit abführen, und höchſtens dazu dienen, die Ueberzeugung zu geben, daß wir über dieſen Punkt, wie über ſo viele andere, nichts Poſitives wiſſen, da uns Thatſachen fehlen. Ich betrachte das Blutkörperchen der Säugethiere als eine Zelle, die ihr vollſtändiges Analogon in den Zellen der übrigen thieriſchen Gewebe findet, die aus einer Zellenmembran: einer bis nun nicht genau gekannten Proteinverbindung, und aus einem flüſſigen oder halbflüſſigen Inhalt: dem Hämatin zuſammengeſetzt iſt. Aus dieſem Grunde halte ich auch die Bezeichnung: Blutzellen für paſſender als Blutkörperchen. Die Blutkörperchen für weiter nichts als ein Eiweißpräcipitat zu halten, wie Raſpail, heißt nach meiner Anſicht ſie zu tief ſtellen, und die Hülle mit Donné für Eiweiß zu erklären, weil ſie ſich in Waſſer, Eſſigſäure und Ammoniak löſt, iſt jedenfalls zu vorſchnell. Turpin hält jede Blutzelle für einen organiſirten, mit einem Mittelpunkt der Aufſaugung, Aſſimilation, und des Wachsthums verſehenen, mit einer beſtimmten Lebensdauer begabten Körper, eine Anſicht, gegen die, wenn man alle Verhältniſſe wohl erwägt, ſich nichts Erhebliches einwenden läßt. Wenn jedoch Hünefeld die Blutkörperchen mit einem Vogelei vergleicht — der Kern, welcher aus Fett und Eiweiß beſteht, iſt der Dotter mit ſeiner Haut, rings umher in Zellen, dem Eierweiß ähnlich liegt das Blutroth, eingeſchloſſen von einer Hülle, welche der Eihaut gleich kommt — ſo verliert er ſich hierbei in neblige Theorien, die wohl der naturphiloſophiſchen Richtung der deutſchen Phyſiologie des vorigen Jahrhunderts und der erſten Jahre des jetzigen conveniren konnten, nicht mehr aber für unſer poſitives Zeitalter paſſen. Durch obige Anſicht werden wir aber nun auf die Frage vom Kern geleitet; einzelne Schriftſteller nehmen noch immer auch im Blute der Säugethiere und des Menſchen einen Kern an; aus den zuverläſſigſten Forſchungen eines Henle u. A. ſcheint aber hervorzugehen, daß ein ſolcher im Blute des Menſchen und der Säugethiere nicht exiſtirt, und wo man ihn zu beobachten glaubte, Täuſchung mit im Spiele war. Wenn man die Blutzellen mit Serum oder Salzlöſung unterſucht, und die Flüſſigkeit durch Verdunſten concentrirter wird, ſo bleiben die Körperchen platt, erhalten aber ein körniges, am Rande wie gezacktes Ausſehen, und werden immer kleiner, ohne Zweifel durch ungleiche Transſudation ihrer Contenta und ungleiche Zuſammenziehung der Hülle, denn mit Zuſatz von Waſſer oder Serum kann man die platte Form wieder herſtellen. Was man am Rande als Zacken erkennt, zeigt ſich auf der Fläche betrachtet, wie ein Körnchen, von welchem ſich nicht leicht ſagen läßt, ob es äußerlich aufſitzt, oder im Innern enthalten iſt; oft ſtehen auch mehrere Körnchen im Kreiſe, ſo daß ſie zuſammen die Contour eines größern, centralen, oder excentriſchen Kernes bilden; der Irrthum wird aber offenbar, wenn man die Blutkörperchen ſich wälzen läßt, wodurch die Kernchen an den Rand zu ſtehen kommen. — Ein anderer Grund

ſten Meinungen Veranlaſſung gab. Alle dieſe Meinungen anzuführen und zu beleuchten, wäre unnütz, und ich beſchränke mich aus dieſem Grunde darauf, anzugeben, daß die Mehrzahl der Forſcher ſeit langer Zeit ſchon die Exiſtenz eines ſoliden Kerns im Innern der Blutkörperchen im Allgemeinen und ohne Unterſcheidung der verſchiedenen Thierklaſſen annimmt. Es iſt unzweifelhaft, daß dieſe Anſicht aus der Unterſuchung der Körperchen des Froſchblutes hervorging, die bei den meiſten microſcopiſchen Unterſuchungen als Typus aufgeſtellt werden; was man daher im Froſchblute beobachtete, dehnte man per analogiam auf alle anderen Blutarten aus. Die Körperchen des Froſchblutes eignen ſich wegen ihrer Größe, und wegen der Leichtigkeit, mit der man ſich ſolches Blut verſchaffen kann, vortrefflich zu microſcopiſchen Unterſuchungen, und es iſt unbeſtreitbar, daß ſie allem Anſcheine nach aus einem ſoliden, in Mitte einer häutigen Hülle befindlichen Kern beſtehen. Faſt kein Beobachter zieht dies beim Blute des Froſches, der Reptilien, Fiſche, und ſelbſt der Vögel in Zweifel, und auch ich theile dieſe Anſicht in Beziehung auf oben erwähnte Körperchen, obgleich der Kern gleich anfänglich nicht zu bemerken iſt, und erſt ſichtbar wird, wenn man etwas Waſſer

---

der Täuſchung liegt darin, daß die Blutkörperchen ſehr bald nach dem Ausfließen entweder am Rande etwas aufſchwellen, oder ſich etwas nach der Fläche biegen, wodurch es unmöglich wird, Umfang und Mitte zugleich deutlich zu ſehen, und daher nach der Stellung des Objectes bald ein dunkler Ring mit heller Mitte, bald eine helle Scheibe mit dunklem Centrum geſehen wird. Im erſten Falle befindet ſich der Rand, im zweiten Falle das Centrum in der richtigen Focaldiſtanz. (Henle, Allgem. Anat. S. 433.) — Ich kann nicht umhin bei dieſer Gelegenheit auf einen Umſtand aufmerkſam zu machen, der meines Wiſſens ſich nirgends angegeben findet. Bei einer beſtimmten Entfernung des Gegenſtandes vom Objectiv ſehe ich nämlich immer das Centrum der Blutzellen deutlich roth, während die ſogenannte Hülle bei dieſer Focaldiſtanz weiß erſcheint. Ich machte dieſe Beobachtung ſo häufig, und ohne dabei von einem Vorurtheil befangen geweſen zu ſein, daß ich hier kaum mehr an Täuſchung glauben kann. Wäre ſie richtig, ſo ergäbe ſich daraus neuerdings, daß der Blutfarbeſtoff im Innern der Blutzelle enthalten ſei. Aus dem Umſtande, daß nach dem Eindringen des Waſſers ins Innere der Blutzellen Waſſer und Farbeſtoff anfangs in geſchiedenen Tropfen liegen, und erſt nach und nach ſich gleichmäßig miſchen, folgert Henle, daß der Farbeſtoff, obgleich flüſſig und formlos, doch eine gewiſſe Conſiſtenz habe, etwa wie eine zähe Gummilöſung. Bei den Blutkörperchen der Reptilien aber iſt allerdings ein feſter Kern vorhanden, über deſſen Natur man aber auch noch nicht einig iſt. Müller und Simon halten ihn für Faſerſtoff oder faſerſtoffähnlich, Hünefeld aber für Fett, weil er ſich in Aether, Schwefelkohlenſtoff, Terpentinöhl ꝛc. nach ſeinen Verſuchen löſen ſoll.

Der Ueberſ.

hinzufügt; dieß iſt aber kein Grund anzunehmen, daß daſſelbe für das Blut der Säugethiere gelte, und es hieße meines Erachtens die Analogie zu weit treiben, wollte man von der Zuſammenſetzung der einen auf jene der andern ſchließen. In Bezug auf Microſcopie iſt es klug, ſich an das zu halten, was man ſieht, und ſich von allen Wahrſcheinlichkeitstheorien ſo ſehr als möglich fern zu halten. Dieſe Wiſſenſchaft verlangt mehr wie jede andere große Behutſamkeit, da ſie ſich mit Körpern beſchäftigt, die keineswegs ſo behandelt, und ſolchen Verſuchen unterworfen werden können, wie jene, die wir zu befühlen und mit unſern gewöhnlichen Sinnen zu erfaſſen im Stande ſind. Ich will keineswegs die Folgerungen, die man aus dieſen Beobachtungen ziehen kann, ausgeſchloſſen wiſſen, zuerſt muß aber feſtgeſtellt werden, was man ſieht, die Thatſachen, worüber alle Beobachter einig ſind; kurz, bevor man ſich auf Theorie einläßt, muß das Poſitive genügend feſtgeſetzt ſein: nun ſieht man aber im Blute der Säugethiere keinen feſten Kern, oder wenigſtens giebt kein Beobachter an, einen ſolchen geſehen zu haben, und alle Anſtrengungen, die ich meinerſeits in dieſer Abſicht gemacht habe, blieben fruchtlos; niemals gelang es mir, weder mit den beſten Inſtrumenten, noch durch die Anwendung irgend eines chemiſchen Reagens den Kern der Blutkörperchen beim Menſchen und andern Säugethieren zu ſehen; alle Subſtanzen, die am geeignetſten geweſen wären, ſei es nun, den nucleus zu färben, oder ſei es, auf Hülle und Kern zugleich zu reagiren, jene aufzulöſen und dieſen zu verdichten, blieben ohne Wirkung, und nach zahlreichen Verſuchen kam ich immer wieder darauf zurück, die Blutkörperchen des Menſchen und der Säugethiere, wie ich bereits erwähnt habe, als aus einem, eine halbflüſſige Materie enthaltenden Bläschen beſtehend zu betrachten; der feſte Nucleus der elliptiſchen Blutkörperchen wäre bei den kreisrunden der erſten Klaſſe der Wirbelthiere durch eine flüſſige Subſtanz erſetzt, und auch die Analogie wäre auf dieſe Weiſe gerettet. Die kreisrunden Blutkörperchen beſitzen eine ſonderbare Eigenſchaft, die die Aufmerkſamkeit aller Forſcher in hohem Grade auf ſich gezogen, und unſtreitig auch dazu beigetragen hat, die Anſicht, als dienten ſie dazu, die Elementarfaſer der Gewebe durch ihr Aneinanderkleben zu bilden, zu verbreiten; kaum hat man ein Tröpfchen Blut zwiſchen zwei Glasplättchen gebracht, ſo ſieht man bereits die Blutkörperchen ſich mit ihren Flächen aneinanderlegen, und regelmäßige Reihen bilden; es entſtehen auf dieſe Weiſe gleichſam Roſenkränze, oder beſſer noch Rollen, von denen man den beſten Begriff geben kann, wenn man ſie mit auf einen Tiſch ausgeſtreuten Geldrollen vergleicht (Fig. 5.). Namentlich das durch einen kleinen Einſtich in die Fingerſpitzen erhal-

tene Blut iſt zur Beobachtung dieſer Erſcheinung ſehr geeignet, dieſelbe zeigt ſich jedoch immer, wenn die Blutkörperchen ſich zwiſchen den zwei Glasplättchen frei bewegen können. Dieſe ſonderbare Eigenſchaft gehört aber, ich wiederhole es, ausſchließlich den runden Blutkörperchen, alſo jenen der Säugethiere an, und unter keinen Verhältniſſen zeigen die ovalen, d. h. jene des Blutes der drei andern Klaſſen Wirbelthiere etwas Aehnliches; dieſelben gruppiren ſich immer ganz unregelmäßig und nach allen Richtungen.

Man könnte glauben, daß dieſes Aneinanderkleben der kreisrunden Blutkörperchen durch die Gerinnung des Faſerſtoffes, der als Bindemittel dienen würde, bedingt wäre; dem iſt jedoch nicht ſo, denn dieſe Erſcheinung findet auch ſtatt, wenn das Blut vorgängig durch Schlagen defibrinirt wurde.

Ein Theil der Blutkörperchen bleibt der Art Attraction, die die übrigen miteinander vereinigt, entzogen; neben den regelmäßigen Roſenkränzen zeigen ſich einzelne, iſolirte; worin der Grund dieſer Verſchiedenheit in dem Verhalten und den äußeren Charakteren der Blutkörperchen liege, werden wir bei Gelegenheit in der Folge beſprechen; jedenfalls iſt ſie ein Beweis, daß nicht alle Blutkörperchen eines und deſſelben Blutes vollkommen identiſch ſind. Ein ausgezeichneter Beobachter hat auf eine merkwürdige Anomalie in der Form der Blutkörperchen einer einzigen Säugethierfamilie, der Familie der Camelier nämlich, aufmerkſam gemacht; Mandl hat gefunden, daß die Blutkörperchen des Kameelblutes elliptiſch ſind, wie jene der Vögel oder Fiſche (Fig. 6.); dieſe Abweichung bezieht ſich jedoch ausſchließlich nur auf die Form, wie wir nachgewieſen haben, und keineswegs auf den innern Bau; dieſe Körperchen beſitzen ebenſowenig einen feſten Kern, wie die der andern Säugethiere, und ſie verhalten ſich gegen Reagentien auf eine vollkommen gleiche Weiſe: durch die Einwirkung des Waſſers giebt ſich keine Spur einer feſten Subſtanz im Centrum zu erkennen, Eſſigſäure löſt ſie ohne Rückſtand auf, und macht ſie auf gleiche Weiſe berſten, wie die Körperchen des Menſchenblutes.

Von den Körperchen des Blutes der Vögel, Fiſche und Reptilien, oder von den elliptiſchen Blutkörperchen.

Da die elliptiſchen Körperchen des Blutes der Vögel, Fiſche und Reptilien, abgeſehen von ihrer verſchiedenen Größe, ſonſt gleiche Eigenſchaften beſitzen, ſo nehmen wir behufs der Darlegung der auf die Entwicklung und Geſchichte dieſer Körperchen bezüglichen Hauptfacta das Froſchblut als Beiſpiel.

Die Körperchen des Froſchblutes ſind, wie wir bereits geſagt haben, elliptiſch, abgeplattet, wie alle Blutkörperchen, ſehr dünn an den Rändern, und in der Mitte etwas gewölbt, ſtatt wie bei den Säugethieren hier einen Eindruck zu zeigen (Fig. 7.); ſie ſind um Vieles größer (3—4 mahl) als letztere, indem ihr großer Durchmeſſer zum Mindeſten $^1/_{37}$ Millim., und der kleine $^1/_{75}$ M. beträgt. Sie präſentiren ſich bald mit der Fläche bald mit der Schneide dar, wenn ſie ſich auf den Glasplättchen dahinwälzen. Sie verlängern und ſtrecken ſich, biegen ſich auch wohl, je nach den Hinderniſſen, auf die ſie ſtoßen, und gruppiren ſich, wenn die Bewegung aufhört, auf ganz unregelmäßige Weiſe. Im Anfang unterſcheidet man keine dunklere Stelle in ihrer Mitte, ſondern einige Zeit erſt, nachdem ſie die Gefäſſe verlaſſen haben, und ſich auf dem Objectglaſe befinden, beginnt man eine Andeutung eines Kernes zu bemerken (Fig. 8.); fügt man jedoch ein klein wenig Waſſer hinzu, ſo wird der Nucleus ganz deutlich (Fig. 9.), und nimmt man mehr Waſſer, ſo ändert ſich die Geſtalt der Körperchen; ſie verlieren nämlich ihre elliptiſche Form, und werden ſphäriſch (Fig. 10). Es hat dieſe Modification in dem Anſchwellen der Blutkörperchen nach einer Richtung, und in der Verkürzung ihres großen Durchmeſſers ihren Grund. Wenn man ſie ſo ſieht, ſo kann man nicht mehr daran zweifeln, daß ſie aus einem Bläschen beſtehen, welches in ſeinem Innern einen feſten Kern enthält. Mag nun dieſer Bau urſprünglich oder conſecutiv ſein, gleichviel, ob der Kern das Reſultat der Einwirkung des Waſſers, der Gerinnung einer im Innern befindlichen Subſtanz, oder ob er präexiſtirend iſt, genug, in dieſem Augenblicke hat man wirklich einen kleinen Körper vor Augen, der aus einem weichen ſphäriſchen Bläschen beſteht, welches einen Nucleus enthält, der ſeine Stellung im Bläschen verändert; derſelbe wird nämlich bald excentriſch (Fig. 11.); er nähert ſich der Zellenwand, ſchlüpft aus ſeiner Hülle (Fig. 12.), und wenn man dem ganzen Vorgange mit Aufmerkſamkeit gefolgt iſt, ſo erkennt man bald auf der einen Seite den Kern, und auf der andern das gefaltete, ausgefranzte Bläschen (Fig. 13.), welches ſich endlich auflöſt, und in der Flüſſigkeit verſchwindet. Es iſt ſonach der complexe Bau dieſer Blutkörperchen und die Exiſtenz einer Hülle und eines Kernes unläugbar und nicht zu verkennen.

Der Kern widerſteht um Vieles länger der Einwirkung des Waſſers als die Hülle; um eine vollſtändige Auflöſung dieſes Centraltheiles zu bewerkſtelligen, wäre ein längerer Aufenthalt in einer größeren Menge Waſſers erforderlich. [14])

---

14) Waſſer hat auf die Blutzellen des Blutes der Menſchen und Säugethiere

Eſſigſäure äußert eine noch ſchnellere und ausgeſprochnere Wirkung: läßt man ein kleines Tröpfchen dieſer verdünnten Säure durch Capillarität zwiſchen die beiden Glasplättchen eindringen, ſo wird davon augenblicklich die Hülle der Blutkörperchen angegriffen, der Kern aber verdichtet, contrahirt, und dadurch in Mitte des ihn umgebenden durchſichtiger gewordenen Bläschens um Vieles deutlicher (Fig. 14.), in wenig Augenblicken aber löſt ſich die Hülle ganz auf, verſchwindet, und es bleiben nur mehr die feſten, elliptiſchen undurchſichtigen Kerne übrig, die man für Samenkörnchen oder Blumenſtaub in irgend einer Flüſſigkeit ſchwimmend halten könnte (Fig. 15). Wenn man Zeuge der verſchiedenen Phaſen ſein will, muß man die Einwirkung der Säure aufmerkſam verfolgen, denn in dem Momente, von dem wir ſprechen, dem letzten der Einwirkung, ſieht man nur mehr die Kerne, und höchſtens noch einige Spuren von Zellen oder Hüllen, die faſt vollſtändig verſchwunden ſind.

Ammoniak löſt die Blutkörperchen vollſtändig, Hülle und Kern, und zwar äußerſt raſch. [15]

---

eine ähnliche Einwirkung, wie auf jene des Froſchblutes. Im erſten Grade der Einwirkung bringt das Waſſer ein Aufquellen der runden Blutzellen hervor, macht dieſelben zuerſt napfförmig, indem die eine Fläche hervorgetrieben wird, nachher kugelich, indem auch die concave Fläche ſich nach außen umſtülpt. In dem zweiten Grade (5 Th. Waſſer auf 1 Th. Blut) zieht es den Farbſtoff aus, ſo daß die kleinen Kugeln anfangs grau werden, und die blaßen Hüllen nachher ſchwer erkennbar ſind, ohne (wie ſchon Prevoſt und Dumas angaben) ganz zu verſchwinden. Setzt man aber nur etwas Jodine, oder nach Naſſe und Gulliwer Metallſalze, wie Sublimat, oder eſſigſaures Blei zu, ſo ſieht man die Hüllen wieder ganz deutlich. Wird die Menge Waſſers aber noch größer genommen, ſo verſchwindet alles, und es bleibt nur eine röthliche Flüſſigkeit ohne Spur von organiſirten Theilchen zurück. Das Waſſer wird von den Bläschen oder Zellen des Blutes aufgeſogen, wodurch ſich dieſelben bis zum Platzen ausdehnen; es miſcht ſich dabei mit dem farbigen Inhalte derſelben, anfangs oft ungleichförmig, ſo daß die Blutkörperchen fleckig oder ſtreifig erſcheinen, es diluirt ihn, worauf ſich der Inhalt auch in der umgebenden Flüſſigkeit vertheilt. Der ganze Vorgang iſt demnach ein Phänomen der Endosmoſe. Die Hüllen der Blutzellen verhalten ſich wie andere organiſche Membranen, die concentrirtere Löſung in ihrem Innern nimmt, wenn das Medium, in welchem ſie ſchwimmen, verdünnt wird, von außen Waſſer auf, und gibt dafür einen Theil der Materie, die ſie enthält, an das äußere Medium ab (Henle, Allgem. Anat.).

Der Ueberſ.

15) Bevor wir Einiges zur Einwirkung der Eſſigſäure bemerken, machen wir auf die Verſchiedenheit des äußern Anſehens der Blutzellen der Menſchen und Säugethiere bei verſchiedenen Individuen aufmerkſam. Während nämlich bei einigen die

Niemand glaubt heutzutage mehr, daß die Blutkörperchen in der Mitte ein Loch haben, und daher gleichſam die Geſtalt eines Ringes beſitzen. Sollte man über dieſen Punkt noch einigermaßen in Zweifel ſein, ſo könnte man ſich ſogleich vom Gegentheil überzeugen, wenn man, wie ich es gethan habe, etwas friſchen Eſelsſamen mit einem Blutstropfen vermiſchte; während der den Blutkörperchen durch die lebenden Samenthiere mitgetheilten Bewegung ſieht man häufig, namentlich bei den großen Blutkörperchen des Froſchblutes, wie ein Samenthierchen ein Blutkörperchen vor ſich hertreibt, an daſſelbe ſenkrecht anſtößt, nie aber, daß ein Samenthierchen durch die Blutzelle hindurchgeht.

Was wir von den Körperchen des Froſchblutes geſagt haben, gilt, wir wiederholen es, für alle elliptiſchen, das heißt für die Körperchen des Vogel-, Fiſch- und Reptilienblutes; ſie verhalten ſich alle vollkommen gleich gegen die angegebenen Reagentien, und die eben aufgeſtellten Charaktere genügen, um ſie von jenen der Säugethiere zu unterſcheiden.

Einige Blutkörperchen zeigen zuweilen Abweichungen ihrer Geſtalt. So iſt es z. B. nicht ſelten, im Froſchblute längliche Blutkörperchen zu finden, die eine Art Anhängſel oder Schwanz beſitzen (Fig. 16.); es iſt jedoch überflüſſig, weiter auf dieſe Einzelheiten einzugehen.

Veränderungen, die die Blutkörperchen unter gewiſſen Umſtänden und Außenverhältniſſen erfahren.

Bevor wir zur Beſchreibung der andern im Blute ſuspendirten Partikelchen übergehen, wollen wir noch etwas näher betrachten, welche

---

rothen Blutkörperchen im ganz friſchen Zuſtande einfach, homogen, ohne Eindruck, dunkleres Centrum, oder Andeutung eines Kernes erſcheinen, zeigen andere gleich nach dem Ausfließen einen centralen dunkeln Fleck. Läßt man Eſſigſäure auf die Blutzellen in geringer Menge einwirken, ſo wird häufig dieſer dunkle Fleck noch deutlicher ſichtbar, wahrſcheinlich in Folge einer Verdichtung der inneren Subſtanz; daß aber im erſten Grade der Einwirkung die Hüllen einſchrumpfen ſollen, wie von vielen Beobachtern angegeben wird, konnte ich nicht bemerken. Gewöhnlich beobachtete ich ein immer Bläſſer — und Bläſſerwerden derſelben, gerade ſo wie bei der Einwirkung des Waſſers. Wird die Menge der Eſſigſäure größer genommen, ſo berſten die Blutzellen, ergießen ihren Inhalt, und verſchwinden der Beobachtung. Wenn man übrigens glaubt, das Sichtbarwerden und ſtärkere Hervortreten des dunklen centralen Flecks auf Zuſatz von Eſſigſäure immer bemerken zu müſſen, ſo irrt man ſehr, indem hierbei ſehr viel auf die Concentration der Säure ankömmt. Oxalſäure, Phosphor- und Milchſäure wirkt nach Hünefeld ähnlich wie Eſſigſäure.

Der Ueberſ.

die Veränderungen ſind, die die Blutkörperchen im Allgemeinen, abgeſehen von einer beſtimmten Thierklaſſe, unter gewiſſen Umſtänden und durch gewiſſe Reagentien erleiden.

Wenn man Blut, und namentlich Menſchenblut, welches zwiſchen zwei Glasplättchen zu einer dünnen Schichte ausgebreitet iſt, unterſucht, ſo geſchieht es häufig, daß die Blutkörperchen, ſtatt die eben beſchriebenen normalen Formen zu zeigen, wie kleine, an ihrem Rande ausgefranzte und faltige Kugeln ausſehen (Fig. 17.); es ſind keine Scheiben mehr mit ſcharfen Rändern, die in der Mitte einen Eindruck zeigen, und ſich bald mit der Fläche und bald mit der Schneide darſtellen, ſondern Sphären von kleinerem Durchmeſſer mit zackiger rauher Oberfläche, und minder durchſichtig.

Dieſes Ausſehen zeigen ſie nämlich gegen die Ränder der Glasplättchen, zwiſchen denen das Blut eingeſchloſſen iſt, oder was daſſelbe iſt, an der Gränze des zu einer dünnen Schichte ausgebreiteten Blutstropfens. Ich mache abſichtlich auf dieſe Erſcheinung aufmerkſam, da man ſie einer Veränderung des Blutes zuſchreiben könnte, während ſie doch auch im geſündeſten normalſten Blute vorkömmt; ſie hängt weder vom Zuſtande des Blutes im Allgemeinen, noch von ſeiner Zuſammenſetzung ab, ſondern ganz einfach vom Mangel am Serum, das nicht genugſam die Blutkörperchen befeuchtet. Dieſe Veränderung in der Geſtalt und dem Ausſehen der Blutkörperchen iſt daher weiter nichts, wie ein beginnendes Vertrocknen. Fügt man etwas Serum hinzu, und bringt daſſelbe innig mit den Körperchen in Berührung, ſo nehmen dieſe alsbald wieder ihre urſprüngliche und normale Geſtalt an; man kann dieſe Erſcheinung beinahe willkürlich hervorrufen, und ſelten unterſucht man Blut, wo nicht wenigſtens an einigen Stellen die Blutkörperchen dieſe auffallende Anomalie zeigen.

Es iſt bekannt, daß Zuckerwaſſer, ſo wie Kochſalzlöſung die Geſtalt und das äußere Ausſehen der Blutkörperchen nicht weſentlich verändern. Es wäre aber ſehr unrichtig, wollte man behaupten, dieſe Flüſſigkeiten bewirkten gar keine Veränderung; die elliptiſche und abgeplattete Form bleibt jedenfalls, und wir werden weiter unten ſehen, daß die Blutkörperchen auch im Harn dieſen Grundcharacter ſo beibehalten, daß ſie ohne Schwierigkeit erkannt werden können. [16])

16) L. Mandl warnt namentlich vor dem Verfahren, die Blutkörperchen behufs der microſcopiſchen Unterſuchung mit Zuckerwaſſer, Serum ꝛc. zu diluiren, da dadurch immer Formveränderungen derſelben veranlaßt würden; ich muß aber aufrichtig geſtehen, daß ich ſolche nie, oder doch wenigſtens keine anderen beobachtete als jene, die überhaupt

Schwefelſaures Natron äußert auf das Fibrin des Blutes, wie auch auf die Blutkörperchen einen merkwürdige Einwirkung. Es iſt bekannt, daß der Faſerſtoff nicht gerinnt, wenn man dem aus der Ader fließenden Blute eine genügende Menge einer concentrirten Glauberſalzlöſung beimiſcht; iſt die Menge zu unbedeutend, ſo erfolgt eine theilweiſe Gerinnung des Fibrins, in Geſtalt von feinen, weichen filamentöſen Häutchen, die wegen ihrer ſtrahligen Aneinanderhängung, ſo zu ſagen, an eine Kryſtalliſation erinnern.

Die Blutkörperchen aber behalten in dieſer Löſung nicht allein ihre beinahe ganz unveränderte Geſtalt, ſondern auch mehrere Tage hindurch die Eigenſchaft, ſich unter der Einwirkung der Luft höher zu röthen, gerade ſo, wie wenn das Blut erſt aus den Gefäßen gekommen wäre. Einfach kohlenſaures Natron verhindert ebenfalls die Gerinnung des Fibrins, wirkt aber zerſtörend auf die Blutkörperchen. [17])

---

unter dem Einfluſſe der Temperatur, Verdunſtung, Druck ꝛc. entſtehen. Daß concentrirte Löſungen von Kochſalz, Glauberſalz, kohlenſaurem Kali und Ammonium, Salmiak ꝛc. die Blutkörperchen nicht ſehr angreifen können, ergiebt ſich nach Henle ebenfalls aus den Geſetzen der Endosmoſe. Es läßt ſich a priori ſchließen, und wird durch die Erfahrung beſtätigt, daß ſehr concentrirte Löſungen dieſer Stoffe den Blutkörperchen Waſſer entziehen, und dieſe dadurch einſchrumpfen machen; dieß iſt aber keine eigenthümliche Wirkung dieſer Stoffe, ſondern eine Veränderung, die ſchon in dem ſich ſelbſt überlaſſenen Blute durch die Verdunſtung eintritt. Urin verhält ſich wie Serum, und wenn er ſehr verdünnt iſt, wie Waſſer (Hewſon, Schultz). Die kauſtiſchen Alcalien löſen die Blutzellen gänzlich auf. Galle ſoll nach Hünefeld wie die Alcalien wirken, und die Blutkörperchen augenblicklich und vollſtändig löſen, meine Verſuche aber, die ich wiederholt und ſorgfältig anſtellte, ergaben mir, daß auch hier das meiſte von der Concentration abhängt. Eine ziemlich concentrirte Löſung von gereinigter Ochſengalle, nach Liebig gallenſaurem Natron, veränderte längere Zeit die Blutkörperchen nicht im geringſten, bewirkte aber endlich ein Zuſammenſchrumpfen, keineswegs aber ein Verſchwinden derſelben. Wurde eine verdünntere Löſung angewendet, ſo waren die Erſcheinungen dieſelben, wie bei einer ſehr verdünnten Eiweißlöſung. Eine augenblickliche Löſung der Blutzellen, wie ſie z. B. durch die Einwirkung von kauſtiſchen Alcalien ſtattfindet, konnte von mir nie beobachtet werden.

Der Ueberſ.

17) Die Gerinnung des Faſerſtoffs wird durch folgende Salze nach Hewſon's, Schultz und Hamburger's Beobachtungen verhindert: Schwefelſaures Natron, Chlornatrium, ſalpeterſaures Kali, Chlorkalium, eſſigſaures Kali und Borax, wenn ſie zu einer halben Unze 6 Unzen Blut zugemiſcht werden. Die kohlenſauren und eſſigſauren Salze verhindern die Gerinnung des Blutes in jedem Concentrationsver-

Blut ſich ſelbſt überlaſſen.

Wird das Blut bei Lichtzutritt ſich ſelbſt überlaſſen, ſo fängt es bald an zu faulen, und bei Gelegenheit des Eiters werden wir ſehen, daß letzterer um Vieles länger der Fäulniß widerſteht. Während dieſer Zerſetzung, und bis zur vollſtändigen Fäulniß des Blutes durchlaufen die Blutkörperchen eine Reihe von Veränderungen, bis ſie endlich ganz zerſtört und aufgelöſt werden.

Die erſte bemerkbare Veränderung, die ſie erleiden, beſteht in einem gewiſſen Verwelken des Blutkörperchens, welches ſich faltet, an ſeinen Rändern unregelmäßig wird, und bald darauf warzige kleine Hervorragungen zeigt, die ihm gewiſſermaßen das Anſehen einer kleinen Himbeere geben (Fig. 18.). In dieſem Zuſtande beſitzen die Blutkörperchen noch ihre abgeplattete Form; etwas ſpäter aber wölben ſie ſich nach einer Richtung, und werden ſphäriſch, wie wenn ſie mit Waſſer in Berührung kommen, wahrſcheinlich in Folge der Abſorption des Waſſergehalts des veränderten Serums (Fig. 19.). Dieſe kleinen Kugeln zeigen in ihrer Mitte keinen Eindruck mehr, ſie werden immer bläſſer und bläſſer, da der Farbeſtoff aus den Bläschen tritt, und ſich mit der Flüſſigkeit vermiſcht, und nach 10, 15 bis 20 Tagen, je nach der Temperatur, je nach dem Zuſtande des Blutes, und je nach andern, noch wenig gekannten, Umſtänden, verſchwinden die Blutkörperchen in der faulig riechenden, ſchmutzig rothen Flüſſigkeit faſt gänzlich. Ihre Löſung und Zerſtörung erfolgt unter dem Einfluſſe der faulen Zerſetzung, unter Bildung von Myriaden von Infuſorien, und bald darauf iſt jede Spur von Organiſation verſchwunden.

Die Zerſetzung des Blutes wird außerordentlich beſchleunigt durch Zuſatz einiger pathologiſcher Subſtanzen, und namentlich des Eiters, wie wir, wenn wir letztere abhandeln, noch näher erörtern werden.

Veränderungen der Blutkörperchen nach dem Tode, in den Leichen.

In der Leiche erfolgt die Formveränderung der Blutkörperchen noch raſcher, und die Schnelligkeit der Zerſetzung ſteht zu der dem

hältniſſe. Von den Metallſalzen verhinderten folgende die Gerinnung des Fibrins: ſchwefelſaures Kupferoxyd und ſchwefelſaures Kupferoxydammoniak, ſchwefelſaures Eiſenoxydul und Chloreiſen, Cyaneiſenkalium, eſſigſaures Bleioxyd und Brechweinſtein.

Der Ueberſ.

Tode vorangegangenen Krankheit häufig in einem beſtimmten Verhältniß. Wenn man das Blut eines Individuums unterſucht, welches in einem Zuſtande großer Erſchöpfung unterlegen iſt, einer chroniſchen Krankheit von ſehr langer Dauer, ſo findet man die Blutkörperchen faſt unmittelbar nach erfolgtem Tode ſchon verändert, faltig, an den Rändern ausgefranzt. In einigen Fällen konnte ich mich ſogar überzeugen, daß dieſe Veränderung ſchon während des Lebens begonnen hatte. Auf die pathologiſche Veränderung der Blutkörperchen werde ich übrigens noch weiter unten zurückkommen.

Wenn aber auch die Krankheit auf dieſe Modificationen durch ihre Natur keinen Einfluß geäußert hat, ſo treten ſie nach Verlauf einer gewiſſen Zeit in Folge der cadaveröſen Zerſetzung von ſelbſt ein. Die Kenntniß dieſes Umſtandes iſt wichtig, um nicht, wie es zuweilen geſchehen iſt, und wie auch ich in einer vor ungefähr funfzehn Jahren unternommenen Arbeit über das Blut im Typhus gethan habe, natürliche, und aus einer beginnenden Fäulniß nothwendig ſich ergebende cadaveriſche Veränderungen mit pathologiſchen zu verwechſeln.

Körperchen des venöſen und des arteriellen Blutes.

Man hat viel von einer Verſchiedenheit der Körperchen des venöſen und arteriellen Blutes geſprochen. Allerdings iſt es wahrſcheinlich, ja ſelbſt gewiß, daß es in dem Grade der Färbung dieſer Körperchen eine Nuance geben müſſe, wie auch das venöſe und arterielle Blut eine verſchiedene Färbung zeigt; bei Blut außer den Gefäſſen, welches der Luft ausgeſetzt, und zu einer dünnen Schichte ausgebreitet iſt, wie man es gewöhnlich unter dem Microſcope unterſucht, muß aber dieſer Unterſchied verſchwinden; höchſtens bemerkt man in dem Blute der ſehr kleinen Arterien, wenn man die Circulation beobachtet, eine etwas heller rothe Färbung.

Die Frage über die Bildung und Entſtehung der Blutkörperchen werden wir in einem beſondern Kapitel abhandeln, und dieſes wichtige phyſiologiſche Problem wo nicht zu löſen, doch wenigſtens näher zu beleuchten trachten. Hierzu iſt uns aber die Kenntniß der andern Blutbeſtandtheile, von denen gleich die Rede ſein wird, nothwendig; für den Augenblick beſchränken wir uns daher darauf, anzugeben, daß die Blutkörperchen im Hühnerembryo erſcheinen, bevor noch das Herz gebildet und in Funktion getreten iſt. Man unterſcheidet dieſe Körperchen an ihrer Geſtalt und Farbe in kleinen Inſelchen, in denen ſie ſich bereits in einer oscillatoriſchen Bewegung befinden, die gegen den Mittelpunkt hinſtrömt, und nach dieſer Richtung hin zunimmt, wo das Herz gelegen

iſt. Man möchte glauben, ſie würden durch eine Art Aſpiration bei jeder Contraction des durchſichtigen Sackes, der das Herz darſtellt, angezogen, obwohl letzterer weder Blutkörperchen noch rothe Flüſſigkeit enthält, und ſie ſich ſelbſt noch die Wege bahnen, in denen ſie circuliren ſollen.

Einfluß der Blutkörperchen bei der Transfuſion des Blutes.

Die verſchiedenen Reſultate, welche man bei Transfuſionsverſuchen des Blutes von einem Thiere in ein anderes erhielt, ſchrieb man lange Zeit der Geſtalt und Größe der Blutkörperchen zu, und erklärte den Tod, welcher eintritt, wenn man das Blut einer Thierſpecies in die Gefäße einer andern wenig verwandten Gattung einſpritzt, auf mechaniſche Weiſe. Da die Geſtalt und Größe der Blutzellen verſchieden ſind, ſagte man, ſo können die Gefäſſe den fremden Körperchen den Durchgang nicht gewähren, und die Circulation ſtößt auf Hinderniſſe, die den Tod herbeiführen. Die Transfuſion iſt daher nur bei Thieren möglich, deren Blutkörperchen ſich ähnlich ſind.

Dieſe Anſicht beweiſt, wie ſehr man ſich vor den anlockendſten Theorieen hüten muß, denn in der That kann dem Scheine nach keine Erklärung plauſibler ſein. Demungeachtet aber ergiebt ſich aus neueren, wiederholt und mit aller Sorgfalt angeſtellten Verſuchen, daß die Wirkung, die man den Blutkörperchen zuſchrieb, vom Faſerſtoff abhängig iſt, und daß die Form der Blutkörperchen auf das Reſultat beinahe gar keinen Einfluß hat. Nach dieſen Verſuchen könnte jede Blutart in gewiſſer Menge in die Venen eines beliebigen Thieres injicirt werden, ohne gefährliche Zufälle hervorzurufen, vorausgeſetzt, man hat vorgängig den Faſerſtoff entfernt. Die ſo unbedeutende Menge Faſerſtoff wäre es ſonach, die bei dieſer Erſcheinung die bedeutendſte Rolle ſpielt, und zwar gemäß ſeiner Natur und Eigenthümlichkeit.

Blutarten von verſchiedener Farbe.

Nachdem ich ſomit die gefärbten Körperchen des Blutes abgehandelt habe, bemerke ich ſchließlich, daß die Farbe des Blutes bei verſchiedenen Thierclaſſeu ſehr verſchieden iſt. Dieſer Lebensſaft iſt noch roth bei den Anneliden und Mollusquen, weiß aber bei den Inſecten; grünlich, ſagt man, iſt er bei einer Species von Bombyx, himmelblau bei **Helix pomatia**, und gelb bei den Ascidiern.

Dritte Vorlesung.

Von den weißen Blutkörperchen und den Blutkörnchen (Globulins).

Außer den rothen oder eigentlichen Blutkörperchen, deren Eigenſchaften und Zuſammenſetzung wir ſo eben ſtudirt haben, erwähnten wir noch zwei andere Arten von Theilchen, die im Blute ſuspendirt ſind, und auf die man erſt ſeit wenigen Jahren aufmerkſam geworden iſt. Die einen dieſer Partikelchen werden wir unter dem Namen weiße Blutkörperchen, die andern unter dem Namen Blutkörnchen beſchreiben.

Weiſſe Blutkörperchen.

Die meiſten Forſcher, die ſich mit den microſcopiſchen Unterſuchungen beſchäftigt haben, beobachteten neben den rothen Blutkörpercheu einzelne minder regelmäßige, hin und wieder zerſtreute, anders ausſehende Partikelchen. Zur Zeit, wo man allgemein an die Exiſtenz eines feſten Kernes im Innern der Blutkörperchen glaubte, ſelbſt bei Säugethieren, hielten einige Beobachter dieſe Partikelchen für ihres Kernes beraubte Hüllen der eigentlichen Blutkörperchen. Die erſte Entdeckung dieſer Partikelchen kann daher keinem Autor beſonders zugeſchrieben werden; aber erſt in neueſter Zeit wurden ſie ſorgfältig ſtudirt, und ſuchte man eine genaue Kenntniß ihrer Natur zu erhalten, und in dieſer Beziehung verdienen J. Müller und L. Mandl ganz beſondere ehrenvolle Erwähnung. Auch ich habe meine Aufmerkſamkeit auf dieſen Punkt gewendet, und gezeigt, daß dieſe Körperchen in viel größerer Zahl vorhanden ſeien, als man im Allgemeinen glaubte. Es gelang mir dieß durch Verfahren, die erlaubten, dieſe Theilchen zu iſoliren. Ueber die Natur und Entſtehung dieſer Körperchen haben ſich zahlreiche Discuſſionen erhoben, auf die ich, wenn ich ihre Geſtalt und Structur beſchrieben habe, zurückkommen werde. Die weißen Blutkörperchen haben mit den rothen durchaus keine Aehnlichkeit, weder in Bezug auf Farbe, wie ſchon ihr Name anzeigt, noch auf ihre Geſtalt und Zuſammenſetzung; ſie ſind nicht kreisrund und platt, wie erſtere, ſondern ſphäriſch; ihre Contour iſt leicht ausgefranzt, ſtatt wie jene der rothen Blutkörperchen ſcharf begränzt und platt zu ſein und ihre Oberfläche hat ein granulirtes Ausſehen. Endlich ſind ſie ein wenig größer, indem ihr Durchmeſſer $1/_{100}$ Millim. ſtatt $1/_{125}$ M. beträgt (Fig. 20.).

Was ihren eigentlichen inneren Bau betrifft, zeigt derſelbe ebenfalls weſentliche Verſchiedenheiten. Allerdings beſtehen ſie auch aus einer Art Hülle, aus einem Bläschen. Dieſe Zellenwand iſt aber hier uneben, höckerig, ſtatt platt und regelmäßig zu ſein, und in ihrem Innern befinden ſich feſte Granulationen, gewöhnlich drei bis vier an der Zahl, während, wie bereits erwähnt, die eigentlichen Blutkörperchen eine homogene halbflüſſige Subſtanz in ſich einſchließen, wie bei den Säugethieren, oder einen einzigen Kern bei den drei andern Klaſſen Wirbelthieren. Endlich verhalten ſie ſich ganz anders gegen chemiſche Reagentien; Waſſer verändert ihre Form nicht, und löſt ſie erſt nach längerer Zeit auf; und Eſſigſäure zieht ſie zuſammen und verdichtet ſie, ſtatt ſie, wie es mit den eigentlichen Blutkörperchen der Fall iſt, aufzulöſen. Von Ammoniak werden übrigens auch ſie gelöſt.

Wenn man die weißen Blutkörperchen mit den Schleimkörperchen vergleicht, ſo wird man finden, daß ſie ſich an Geſtalt, Structur und Zuſammenſetzung (?) ſo ähnlich ſind, daß es beinahe unmöglich iſt, ſie von einander zu unterſcheiden, obgleich ihre Entſtehung und eigentliche Natur ſehr von einander abweichen.

Auf folgende Art und Weiſe gelingt es, dieſe Körperchen zu iſoliren und in größerer Anzahl ſichtbar zu machen. Die weißen Blutkörperchen beſitzen die Eigenſchaft, ſtatt, wie die eigentlichen Blutkörperchen an der Oberfläche des Glaſes hinzugleiten, daran kleben zu bleiben. Dieſer Umſtand nun erlaubt ſie durch eine Art Filtration, die man unter dem Microſcop ſelbſt vornehmen kann, von einander zu ſcheiden. Wenn man ein Tröpfchen Blut aus einer kleinen Stichwunde auf ein Glasplättchen bringt, und dieſem bis zur Berührung des Tröpfchens ein anderes, kleineres, über erſterem liegendes Gläschen nähert, ſo dringt das Blut durch Capillaritätswirkung raſch zwiſchen die zwei Gläſer; die rothen Blutkörperchen verbreiten ſich mit Leichtigkeit über die Fläche, während die am Glas ſich anhängenden weißen bald ſtille ſtehen und ſich größtentheils an der Stelle anhäufen, wo das Blut zwiſchen die beiden Glasplättchen eingedrungen iſt. In Mitte dieſes künſtlichen, durch die Capillarität erzeugten Stromes von rothen Blutkörperchen bilden ſie kleine Inſelchen (Fig. 21.); fügt man dann, wenn die Bewegung aufgehört hat, ein wenig Waſſer, oder Eſſigſäure hinzu, ſo werden durch dieſe Flüſſigkeiten die rothen Blutkörperchen aufgelöſt, und es bleiben die weißen Blutkörperchen, auf die Waſſer und Eſſigſäure auf bereits angegebene Weiſe wirken, zum Theile zurück. Dieſes Verfahren erlaubt die weißen Blutkörperchen ganz deutlich zu ſehen.

Eine andere Methode läßt ſich im größern Maßſtabe und auf eine

palpablere Weiſe anwenden. Es iſt dazu erforderlich, daß das Blut, nachdem es aus der Ader gefloſſen iſt, gleich vom Faſerſtoff befreit werde; iſt dieß geſchehen, ſo bleibt es flüſſig, und läßt man es ſo einige Zeit ruhig in einem Cylinderglaſe ſtehen, ſo erfolgt die Scheidung, wie wir bereits angeführt haben, in zwei Hauptſchichten, eine rothe, beträchtlichere und am Boden des Gefäſſes befindliche, und eine farbloſe oder gelbliche, vom Serum gebildete, die über der erſteren ſteht.

Zwiſchen dieſen zwei Schichten befindet ſich aber eine dritte außerordentlich dünne, die bis nun immer überſehen wurde, und die man in der That auch nicht bemerken kann, wenn man nicht beſonders aufmerkſam iſt.[18]) Dieſe dritte Schichte bildet eine Art graulıches dünnes Häutchen, welches ſich an der Oberfläche der rothen Schichte befindet. Woraus beſteht nun dieſe Schichte?

Man kann ſich leicht davon überzeugen, daß ſie aus den weißen Blutkörperchen beſteht; da das ſpecifiſche Gewicht dieſer Körperchen gerade mitten innen ſteht zwiſchen jenem des Serums, und jenem der rothen Blutkörperchen, ſo ſammeln ſie ſich an der angegebenen Stelle an. Man kann ſie nun leicht unter das Microſcop bringen, indem man die Serumſchichte mit einer Pipette abnimmt, bis man zur grauen Schichte

18) Dieſen Verſuch gibt allerdings nicht immer das erwünſchte Reſultat, und es bedarf wirklich alle mögliche Aufmerkſamkeit, um die von Donné angegebene Schichte zu beobachten. Ueberhaupt finden ſich im Blute der Menſchen und Säugethiere viel weniger weiße oder farbloſe Blutkörperchen, wie in dem der Reptilien, bei denen ſie nach den Zählungen, die Will mit Blut aus der Schenkelvene und dem Herzen des Froſches vorgenommen hat, im Mittel ungefähr ⅕ der geſammten Blutkörperchen-Menge betragen. In den Capillargefäßen des lebenden Thieres bewegen ſich nach Henle die farbloſen Blutkörperchen immer an den Wänden des Gefäſſes hin, in einer Schicht von Plasma, in welche bei normalem Kreislaufe nur ſelten ein rothes Blutkörperchen eindringt; ſie rollen kollernd, viel langſamer als die rothen Blutkörperchen, ruhen oft lange Zeit an den Wänden, und werden erſt durch den Stoß von einem farbigen Körperchen wieder flott gemacht. Bezüglich der Natur dieſer weißen oder farbloſen Blutkörperchen herrſchen ebenfalls verſchiedene Anſichten; ſo halten ſie einige für Lymphkörperchen, aus dem Chylus übergegangen und in der Umwandlung zu farbigen Blutkörperchen begriffen (Henle, Naſſe), unſtreitig eine ſehr plauſible Anſicht; andere neuere Forſcher hingegen glauben, daß dieſe weißen Kügelchen des Blutes nicht wirkliche Lymph- und Chyluskörperchen, ſondern Producte des Serums ſeien (Gluge, E. H. Weber, Valentin, Mandl). Wie wir in der Folge ſehen werden, hat erſtere Anſicht jedenfalls mehr für ſich.

Der Ueberſ.

gekommen iſt; ein Tröpfchen von dieſer, unter das Microſcop gebracht, zeigt eine Menge weißer Körperchen mit rothen vermiſcht, die man nicht umhin kann, theilweiſe mitzufaſſen.

Läßt man das Blut gerinnen, ſo findet man die weißen Blutkörperchen nicht mehr, da ſie mit dem Blutkuchen innig gemengt ſind. — Man hat die Exiſtenz der weißen Blutkörperchen beſtritten, und behauptet, daß ſie eine Art Neubildung, daß ſie ein Produkt des unter dieſer kugeligen Form ſich abſetzenden Fibrins ſeien. Dieſe Anſicht wird aber durch folgende zwei Thatſachen vollſtändig widerlegt: einerſeits findet man ſie, wie wir bereits geſagt haben, im defibrinirten Blute, und anderſeits beobachtet man die weißen Blutkörperchen in den Blutgefäſſen ſelbſt, wenn man den Blutkreislauf bei Thieren beobachtet; ſie exiſtiren auch im Blute der Vögel und Fröſche.

Bei der Beſchreibung dieſer Körperchen mußte ich mich einige Zeit aufhalten, da ſie in der Entwickelungsgeſchichte des Blutes, wie wir ſpäter ſehen werden, eine große Rolle ſpielen.

Die Blutkörnchen.

Die dritte Art der im Blute befindlichen Theilchen verdient nicht den Namen Kügelchen oder Körperchen, denn es ſind nur kleine Granulationen, die dem Chylus angehören, der ſich unaufhörlich in das Blut ergießt; daſſelbe Verfahren, welches die weißen Blutkörperchen ſichtbar macht, dient auch dazu, die Chyluskörnchen im Blute zu unterſcheiden; ſie erſcheinen unter der Geſtalt kleiner weißer Partikelchen, kleiner rundlicher, iſolirter oder unregelmäßig zuſammengehäufter Körnchen, und beſitzen ungefähr $^{1}/_{300}$ Millim. Durchmeſſer. Sie ſind inſofern wichtig, als ſie die erſten Elemente der Blutkörperchen darſtellen (Fig. 21.). Nachdem wir nun die verſchiedenen Arten der im Blute ſchwimmenden Partikelchen genau ſtudiret, nachdem wir dieſe Flüſſigkeit außerhalb des Organismus und todt betrachtet haben, wäre es vielleicht am Platze, es im lebenden Zuſtande, circulirend, und im Innern der Gefäſſe und Organe functionirend zu beobachten; um aber die Geſchichte der Blutkörperchen nicht zu unterbrechen, werden wir vorher ihre Entſtehung und Entwickelung verfolgen; was wir nun von ihrem Baue, ihrer Zuſammenſetzung und ihrer Weſenheit wiſſen, ſetzt uns in den Stand, die wichtige phyſiologiſche Frage über die Bildung des Blutes abzuhandeln und zu erörtern.

Entſtehung und Bildung der Blutkörperchen.

Wie entſtehen die verſchiedenen Arten von Partikelchen im Blute?

woher kommen ſie, und wohin gehen ſie? ſtehen ſie in gegenſeitiger Beziehung zu einander, und durch welches Band ſind ſie verbunden?

Vor allem ergiebt ſich als Thatſache, und wird durch die aufmerkſame wiederholte Unterſuchung des Blutes bekräftiget, daß nicht alle weißen und rothen Blutkörperchen in einem und demſelben Blute vollkommen identiſch ſind; ſie zeigen kein gleiches Verhalten gegen beſtimmte Agentien, verändern ſich nicht auf gleiche Weiſe, und leiſten nicht gleichen Widerſtand, kurz, ſie beſitzen weder gleichen Character noch gleiche Eigenſchaften. So widerſtehen einige rothe Blutkörperchen viel länger der Einwirkung des Waſſers oder der Eſſigſäure als andere; die einen werden, wenn ſie dem Einfluſſe des Lebens entzogen ſind, raſch zerſtört, andere erhalten ſich lange Zeit unverändert; einige zeigen geringe oder gar keine Neigung, ſich roſenkranzartig aneinander zu reihen, und bleiben iſolirt, während die Mehrzahl im Blute der Säugethiere regelmäßige Reihen bildet, wenn das Blut auf einem Glasplättchen ſich ſelbſt überlaſſen wird ꝛc. Aehnliche Verſchiedenheiten zeigen die weißen Blutkörperchen, ſo zwar, daß namentlich letztere, im Allgemeinen aber beide Arten von Körperchen auf verſchiedenen Bildungsſtufen zu ſtehen ſcheinen, und im Alter verſchieden ſind; unter gewiſſen Verhältniſſen findet man bei den Thieren eine bedeutend größere Anzahl von weißen Blutkörperchen, und auch beim Menſchen bei gewiſſen Krankheiten, die wir weiter unten angeben werden.

Man könnte daher ſchon nach der einfachen directen Unterſuchung des Blutes im geſunden Zuſtande präſumiren, daß die weißen Blutkörperchen nur ein Uebergangszuſtand der rothen vor ihrer vollſtändigen Entwicklung ſeien; daß erſtere in der Mitte ſtänden zwiſchen den eigentlichen, rothen Blutkörperchen und den Chyluskörnchen, die ihrerſeits wieder die Elemente und erſten Rudimente der weißen Blutkörperchen wären; ſpäter werden wir ſehen, in wie ferne dieſe Theorie durch Beobachtungen und Verſuche beſtätiget wird; für den Augenblick mag die Thatſache genügen, daß einzelne Körperchen, die man im Blute ſieht, weder eigentliche rothe, noch weiße Blutkörperchen ſind; daß ſie von beiden Arten einige Eigenſchaften beſitzen, und daß die Unterſuchung des normalen Blutes einen intermediären Zuſtand nachweiſt, einen Uebergang von dem einen zu dem andern, der noch das granulöſe Ausſehen und den Widerſtand gegen Reagentien zeigt, wie er den weißen Blutkörperchen eigen iſt, während die gelbliche Farbe, und die abgeplattete kreisrunde Form ſchon ſehr an die eigentlichen, rothen Blutkörperchen erinnert.

Was die weißen Blutkörperchen betrifft, ſo iſt es noch leichter ſich ihre Entſtehung zu verſinnlichen, wenn man die Neigung der Chylus-

körnchen berückſichtigt, ſich zu dreien oder vieren aneinanderzulegen, und ſich im Blute ſchwimmend mit einer eiweißſtoffigen Schichte zu überziehen *); das zuſammengeſetzte, oder weiße, aus einem Bläschen und inneren Granulationen beſtehende Blutkörperchen würde ſich ſonach durch einen Mechanismus bilden, der überhaupt als allgemeines Geſetz in der thieriſchen Oekonomie Gültigkeit zu haben ſcheint. Das organiſche Element läßt ſich überall auf ein Bläschen zurückführen, auf eine Primitivzelle, die ſich um eine Granulation erzeugt, und namentlich das Eiweiß iſt ganz beſonders geeignet, dieſe Rolle zu übernehmen, indem es ſich um feſte Theilchen, mit denen es in Berührung iſt, verdichtet **); daher die von uns bereits angegebene Analogie zwiſchen den Schleimkörperchen, ein Secretionsproduct der Schleimhäute, und den Blutkörperchen; da der Mechanismus der Bildung dieſer beiden Arten von Körperchen derſelbe iſt, ſo beſitzt auch das Product dem äußern Anſehen nach gegenſeitige Aehnlichkeit, obwohl die Weſenheit dieſer organiſchen Theilchen nicht unbedeutend verſchieden iſt.

Wir wollen nun ſehen, ob es durch directe Verſuche, wobei wir die Natur gleichſam zwingen, unter unſern Augen und in einer gegebenen Zeit, unzweideutige und palpable Thatſachen zu liefern, nicht möglich iſt, dieſe Theorie der Entſtehung und Bildung der Blutkörperchen weiter zu bewahrheiten.

Injection von Milch in die Gefäſſe.

Injectionen von Milch in die Gefäſſe werden uns ein ſolches Mittel an die Hand geben, und uns überhaupt merkwürdige Erſcheinungen zeigen; um jedoch das Folgende gut zu verſtehen, iſt es nöthig, vorher einen allgemeinen Begriff von der Beſchaffenheit und Zuſammenſetzung der Milch zu geben. Ohne in Einzelheiten einzugehen, beſchränken wir uns vor der Hand darauf, anzugeben, daß die Milch als eine Emulſion betrachtet werden muß, die in Auflöſung verſchiedene Salze, eine eigenthümliche Zuckerart, und einen beſonderen ſtickſtoffhaltigen thieriſchen Stoff,

---

*) Aehnliche Ideen ſind ſchon von deutſchen Phyſiologen ausgeſprochen worden, zwar nicht in der Form einer vollſtändigen Theorie der Bildung der Blutkörperchen, ſondern auf eine mehr allgemeine hypothetiſche Weiſe (S. Bruns: Lehrbuch der allgemeinen Anatomie des Menſchen p. 52 und Schultz: Syſtem der Circulation, Stuttgart 1836. §. 14.).

**) Aſcherſon hat auf dieſe Eigenſchaft des Albumins in einer der Academie der Wiſſenſchaften zu Paris den 12. Nov. 1838 überreichten Abhandlung hingewieſen.

das Caſein, ſuspendirt aber Körperchen oder beſſer Kügelchen enthält, die nichts weiter ſind, als in feinſter Vertheilung befindliches Fett, die Butter. Dieſe Conſtitution der Milch erinnert ſehr an jene des Blutes; in beiden Flüſſigkeiten finden wir eine beſondere ſtickſtoffhaltige und gerinnbare Materie aufgelöſt, in Suspenſion aber Körperchen. Dieſe Analogie iſt, wenn man ſo will, eine nur mechaniſche; Fibrin und Caſein ſind ihrer chemiſchen Natur nach allerdings ähnlich, allein die Körperchen und andere Elemente beſitzen eine verſchiedene Zuſammenſetzung im Blute und in der Milch; demungeachtet fiel mir dieſe Analogie bei allen meinen Unterſuchungen über Milch und Blut auf, und führte mich zur Entdeckung phyſiologiſcher Verhältniſſe von weit größerer Wichtigkeit.

Einſpritzungen von verſchiedenen Stoffen in die Venen von Thieren wurden in verſchiedener Abſicht, bis ins Unendliche beinahe wiederholt; doch kam man noch nicht auf die Idee, mit der Milch auf ähnliche Weiſe zu experimentiren; höchſtens findet man in den Annalen der Wiſſenſchaft zwei bis drei Milchinjectionen in die Gefäſſe aufgeführt, die mehr zufällig, aufs Geradewohl ohne beſtimmte Abſicht, ſondern nur verſuchsweiſe unternommen wurden, wie es mit vielen andern Flüſſigkeiten der Fall iſt. *)

Ich unternahm eine große Reihe von Verſuchen, die ich bei Thie-

---

*) Alles was ich in den Schriftſtellern hierüber finden konnte, iſt Folgendes:

Sir Edm. King ſah auf die Injection von 18 Unzen Milch in die Venen eines Hundes den Tod dieſes Thieres erfolgen. Timol. Clark giebt 1668 an, in die Venen von Thieren Milch eingeſpritzt zu haben, ſchweigt aber über die Reſultate (Philoſ. Transact. Nro. 35.).

Lower erzählt folgendermaßen (Traité du coeur 1669. p. 126.) einen Verſuch, den er angeſtellt hat:

„Ich beobachtete alle dieſe Erſcheinungen einmal bei einem großen Hunde, dem ich des bloßen Verſuchs wegen, durch die **Vena cruralis** 1½ Pfund friſch gemolkene noch warme Milch eingeſpritzt hatte, nachdem ihm vorgängig, damit die Milch leichter Platz fände, eine gleiche Menge Blut entzogen worden war. Ungefähr eine halbe Stunde darnach wurde er von heftigen Unterleibskrämpfen und Herzoppreſſion ergriffen, und das Diaphragma machte große Anſtrengungen, um den Blutkreislauf zu erleichtern. Nachdem häufiges Herzklopfen, Zittern und tiefes Athmen dieſen Erſcheinungen gefolgt war, ſtarb er endlich röchelnd und heulend."

Gaspard endlich (**Journal de Physiologie par Magendie, Paris, 1821, t. I. p. 178.**) injicirte 6 Drachmen Milch einem Hunde, ohne irgend eine Störung in den Functionen zu bemerken.

Dieß ſind die einzigen Thatſachen, die ich bezüglich der Injectionen in die Venen in den wiſſenſchaftlichen Arbeiten auffinden konnte.

ren aus der Claſſe der Reptilien, Vögel und Säugethiere anſtellte, bei den kleinſten wie bei den größten; ich variirte mit den Injectionen auf alle erdenkliche Weiſe, ſowohl in Bezug auf die Natur der Milch, ihre Species, Qualität, als auch in Bezug auf ihre Quantität; zu gleicher Zeit unterſuchte ich die Circulation, den Zuſtand des Blutes, und verfolgte ſo ſehr als möglich alle Modificationen, welche dieſe Flüſſigkeit erleidet von dem Augenblicke an, wo ſie in das circulatoriſche Syſtem gelangt; es giebt kaum eine Subſtanz, die ſich beſſer wie die Milch zu derlei Verſuchen eignet, da die Natur ihrer Kügelchen ſie überall, wo ſie ſich mit dem Blute gemiſcht hat, erkennen läßt; in der That, nichts iſt leichter als die Blutkörperchen von den Milchkügelchen zu unterſcheiden: Geſtalt, wie ſonſtige Eigenſchaften dieſer beiden Arten von Körperchen erlauben durchaus keine Verwechſelung.

Ich begann damit, in die Venen von Fröſchen Milch auf folgende Weiſe einzuſpritzen:

Die Pfortader, die man bei Fröſchen in der Mitte des Bauches in der Dicke der weißen Linie findet, und die von da ſich veräſtelnd gegen die Leber verläuft, wurde bloßgelegt, und eine feine Canule in dieſelbe eingeführt; dieſe Operation iſt allerdings mit einigen Schwierigkeiten verbunden, mit einiger Uebung aber gelingt ſie in der Regel; dann injicirte ich mittelſt einer kleinen an die Canule angepaßten Spritze je nach der Größe des Froſches 2 bis 4 Grammes Milch; ſodann wurde eine Ligatur um das Gefäß gelegt, die Wunde wieder zugenäht, und das Thier ſich ſelbſt überlaſſen, welches bei dieſer Operation keineswegs viel gelitten zu haben ſchien (?); nach einigen Tagen war die Wunde noch nicht vernarbt, aber ſonſt auch keine Wirkung der Milcheinſpritzung zu verſpüren.

Wurde die Circulation unmittelbar darauf in den Gefäſſen der Zunge, die aus dem Maule gezogen und über ein in einer Korkplatte befindliches Loch zu einer Membran ausgedehnt war, beobachtet, ſo ſah man von Zeit zu Zeit, in den kleinen Gefäſſen, durch welche die Blutkörperchen gleichſam nur eines nach dem andern treten, zu kleinen Klümpchen agglomerirte und im Blute circulirende Milchkügelchen; dieſe ſphäriſchen, durchſichtigen, um Vieles kleineren Körperchen können mit den Blutkörperchen, die elliptiſch, abgeplattet, und 8 bis 10mal größer ſind als die Milchkügelchen nicht verwechſelt werden, eben ſo wenig mit den weißen Blutkörperchen, die ebenfalls größer, und granulirt ſind.

In den auf dieſe Weiſe mit dem Blute der Fröſche vermengten Milchkügelchen erfolgt keine raſche Veränderung; man findet ſie noch nach Verlauf mehrerer Tage, und erſt nach längerer Zeit verſchwinden

ſie, ohne daß man mit Gewißheit anzugeben vermag, was aus ihnen geworden iſt.

Anders aber verhält ſich die Sache bei Thieren einer höheren Thierclaſſe.

Unter den Vögeln nahm ich Tauben, Raben, Sperber, Hühner u. ſ. w., unter den Säugethieren Haſen, Hunde, Ziegen, Affen, Eſel und Pferde zu meinen Verſuchen. Die unmittelbar erfolgende Wirkung war dieſelbe bei allen Thieren, wenn die Einſpritzung eine mäßige war, und mit geſunder Milch angeſtellt wurde, mit Ausnahme der Pferde. So konnte ich fünfzehn bis zwanzig Grammes Kuhmilch Haſen und Hunden injiciren, die weniger als eine Kilogramme wogen; bei ſtärkeren Hunden und jungen Ziegen konnte ich die Menge der Milch bis auf 60 Grammes ſteigen. Bei Vögeln, wie Raben, Tauben, Hühner, betrug ſie 5 bis 10 Grammes, und bei allen dieſen Verſuchen, mehr als 50 an der Zahl, bewirkte die Vermiſchung des Blutes mit Milch, außer in Folge einiger beſondern näher zu erwähnenden Umſtände, keine üblen Zufälle. Die Thiere ſcheinen im erſten Augenblick eine Art Erſchütterung zu empfinden, bald darauf fangen ſie wieder an zu laufen und zu freſſen, als wenn nichts geſchehen wäre.

Die Pferde allein machen von dieſer Regel eine Ausnahme; unter ſieben theils noch kräftigen, theils aber auch bereits erſchöpften Pferden blieb, ſo klein auch immer die Menge der injicirten Milch war, keines am Leben. Ein halbes Glas dieſer Flüſſigkeit hatte in eben ſo kurzer Zeit tödtliche Wirkung, wie die Injection von zwei bis vier Litres. Einige Male ſtürzten ſehr kräftige Thiere nach der Injection von drei Decilitres Milch in die **Vena jugularis**, wie vom Blitze getroffen, zuſammen, während zwei ſehr ſchwächliche Pferde, von denen ich einem zwei Litres, und dem andern vier Litres Milch injicirt hatte, ſtehen blieben, auch noch gingen, und erſt ein bis zwei Stunden ſpäter zu Grunde gingen.

Die Urſache dieſer Anomalie beim Pferde iſt mir bis auf den heutigen Tag unbekannt geblieben; ſie iſt aber auch die einzige, auf die ich geſtoßen bin, denn den Tod eines phthiſiſchen Affen, den Iſidore Geoffroy Saint-Hilaire ſo gütig war zu meiner Dispoſition zu ſtellen, und der während der Operation erlag, kann ich nicht hierher rechnen. Bezüglich der Pferde war auch nicht daran zu denken, daß durch irgend einen zufälligen Umſtand, wie z. B. Lufteintritt in die Venen, der Tod herbeigeführt worden wäre. Mehre dieſer Verſuche wurden zu Alfort und von Hrn. Renault, andere im Etabliſſement des Hrn. Leblanc

angeſtellt, und jedesmal wurde mit der äuſſerſten Vorſicht zu Werke gegangen, um ja jede Complication zu vermeiden.

Bei Hunden erhielt Renault zu Alfort daſſelbe Reſultat, und hatte ſpäter die Güte, dieſe Verſuche auf meine Bitte in meinem Laboratorium zu wiederholen.

Ein Eſelsfüllen aus dem Etabliſſement von Hrn. Damoiſeau vertrug die Milcheinſpritzung beſſer wie die Pferde; anfänglich fiel es keuchend nieder, erhob ſich aber bald wieder und ging nicht zu Grunde. *)

Jedenfalls iſt nun die Unſchädlichkeit der Vermiſchung der Milch mit Blut an und für ſich eine merkwürdige Thatſache. Die Milch iſt keine indifferente Flüſſigkeit, wie z. B. das Waſſer, welches in groſer Menge in das Blut und die Organe eingebracht werden kann, ohne nachtheilige Folgen zu veranlaſſen. Es erklärt ſich daher dieſes Vertragenwerden leichter bezüglich des Waſſers als wie bezüglich einer ſo compleren Subſtanz, wie die Milch, die dem Anſcheine nach eine von den Organen ſo verſchiedene Zuſammenſetzung beſitzt. Dieſes Reſultat widerlegt freilich die Idee von der Gefahr der Milchreſorptionen und Milchdepots, der man ſo lange Zeit nachhing, um ſo mehr, als ebenfalls aus meinen Verſuchen hervorgeht, daß Milch unbedenklich in die ſeröſen Höhlen, die Pleura, und das Peritonaeum von Thieren injicirt werden kann, nicht nur allein ohne gefährliche Zufälle hervorzurufen, ſondern es wird dieſe Milch auch außerordentlich raſch abſorbirt, und nach Verlauf einiger Tage findet man keine Spur einer Entzündung oder Pſeudomembran mehr.

Was geſchieht nun aber mit den dem Blute beigemiſchten Elementen der Milch? Werden ſie auf irgend einem Wege aus der thieriſchen Oeconomie geführt, eliminirt, wie es mit andern vielen Subſtanzen geſchieht, die durch den Harn oder Schweiß, oder auf anderm Wege abgeſchieden werden?

Dieſe Frage bot großes Intereſſe dar, und ich war um ſo begieriger ſie zu löſen, als die Eigenſchaften der Milch erlaubten, dieſe Flüſſigkeit Schritt für Schritt zu verfolgen, und überall, wo ſie ſich dem Blute beigemengt vorfindet, zu beobachten. In der That iſt es nicht ſchwierig, die ſo deutlich characteriſirten Milchkügelchen zu erkennen, von den Blutkörperchen zu unterſcheiden, ihre Veränderungen durch das Microſcop zu entdecken, und endlich in Erfahrung zu bringen, was mit ih-

---

*) Die Details dieſer Experimente finden ſich am Schluſſe dieſes Werkes.

nen geſchieht, während ſie durch die Gefäſſe circuliren und in das Gewebe der Organe gelangen.

Wenn man gleich nach der Milchinjection dem Thiere an einer Stelle eine Ader öffnet, die von dem Punkte, von wo aus die Milch injicirt wurde, ſehr entfernt iſt, ſo findet man in dem entzogenen Blute eine anſehnliche Menge unveränderter und an ihrem Ausſehen leicht erkennbarer Milchkügelchen. Wenn auch die phyſiſchen Charactere in Zweifel laſſen, würde man bald ins Klare kommen, wenn man das Blut unter dem Microſcop mit Eſſigſäure behandelt. Dieſe Säure löſt alle rothen Blutkörperchen, zieht die weißen zuſammen, macht ihre Granulationen deutlich ſichtbar, und läßt allein die Milchkügelchen unverändert. — Dieſe erſte Beobachtung beweiſt, daß die Miſchung des Blutes und der Milch eine vollſtändige iſt. Wird eine ähnliche Unterſuchung aber ungefähr acht und vierzig Stunden ſpäter angeſtellt, ſo ergiebt ſich daraus, daß alle Milchkügelchen verſchwunden ſind; kein einziges iſt mehr übrig. Wenn man während dieſer Zeit verſchiedene Secretionsorgane und ihre Producte, namentlich den Urin unterſucht, der der hauptſächlichſte Ausſcheidungsweg für die in den Organismus zufällig eingeführten fremden Stoffe zu ſein ſcheint, ſo findet man darin keine Spur von den Elementen der Milch, weder Caſein noch Milchkügelchen.

Noch einmal alſo, was geſchieht mit den Milchkügelchen? Dieß wollen wir verſuchen in Folgendem zu beantworten.

Verwandlung der Milchkügelchen in Blutkörperchen.

Die Unterſuchung des Blutes in verſchiedenen Zeiträumen nach der Einſpritzung der Milch ergiebt Nachſtehendes:

Nach Verlauf von ungefähr zwei Stunden iſt ſchon eine große Anzahl der in der Mitte von Blutkörperchen befindlichen Milchkügelchen theilweiſe verändert; die kleinſten haben ſich zu dreien oder vieren aneinandergelegt, und haben ſich mit einer albuminöſen Schichte umgeben, die um ſie herum ein jenem der weißen Blutkörperchen ähnliches Bläschen bildet; die größeren ſind noch iſolirt geblieben, aber auch ſie ſieht man von einer ähnlichen Schichte umhüllt, und bald darauf theilen ſie ſich in Mitte ihrer Hülle (ils se fractionnent au milieu de leur enveloppe); in dieſem Zuſtande ſind die Milchkügelchen noch erkennbar, theils durch ihre phyſicaliſchen Eigenſchaften, theils durch die Art und Weiſe, wie ſie ſich gegen chemiſche Agentien verhalten.

Eine gewiſſe Anzahl iſt aber noch unverändert.

Einige Zeit darauf iſt die Verwandlung der Milchkörperchen ſchon weiter vorgeſchritten; ſie haben ganz das Ausſehen der weißen Blutkör-

perchen angenommen, und wenn ſie nicht der Einwirkung chemiſcher Agentien einen noch ausgeſprochenen Widerſtand leiſteten, würde man ſie vollkommen mit den weißen Blutkörperchen verwechſeln.

Das Blut iſt dann ſehr reich an weißen Blutkörperchen; nach und nach aber erleiden auch dieſe mehr und mehr weſentliche Veränderungen; ihre inneren Körnchen verſchwinden, löſen ſich im Innern des Bläschens auf, das Körnchen plattet ſich ab, und zeigt bereits eine gelbliche Färbung, nur widerſteht es noch mehr der Einwirkung des Waſſers und der Eſſigſäure wie das eigentliche Blutkörperchen, und kann dadurch noch von letzterem unterſchieden werden. Nach 24 Stunden endlich, oder als äußerſter Termin in 48 Stunden iſt Alles wieder zum Normalzuſtand zurückgekehrt; man findet keine Milchkügelchen mehr im Blute, das Verhältniß zwiſchen den weißen und rothen Blutkörperchen, zwiſchen den noch unausgebildeten und den ausgebildeten iſt das gewöhnliche geworden, kurz, die directe Verwandlung der Milchkügelchen in Blutkörperchen iſt erfolgt. Dieß iſt in der That das Ergebniß, zu dem ich durch eine Reihe von zahlreichen mit der äußerſten Sorgfalt ausgeführten Verſuchen gelangte, und wenn mich meine Sinne und mein Urtheil nicht getäuſcht haben, ſo iſt es mir gelungen, die phyſiologiſche Thatſache der Verwandlung gewiſſer Stoffe und namentlich der Milch in Blut, durch directe Vermiſchung dieſer Subſtanzen mit der Blutflüſſigkeit nachgewieſen zu haben. Aehnliche Verſuche ſtellte ich auch mit andern Materien an, von denen ſpäter die Rede ſein wird.

Die Milch könnte ſonach als eine Art Chylus, als unvollkommnes Blut betrachtet werden, dem zu ſeiner vollſtändigen Ausbildung ſo zu ſagen nur eine Entwickelungsſtufe mehr fehlt. Dieß ſind die phyſiologiſchen Beziehungen zwiſchen dieſen zwei Flüſſigkeiten, die durch andere Experimentalverſuche über die Ernährung junger Thiere eine weitere Beſtätigung erhalten werden.

Ich will hier nicht in das Detail all dieſer Verſuche eingehen, die ich mit andern Subſtanzen anſtellte, und von denen einige tödtlich wirkten, während andere gut vertragen, und gerade ſo gut wie Milch aſſimilirt wurden; es wird genügen anzugeben, daß Injectionen von verdorbener Milch in die Venen von Thieren dieſelben tödteten, ebenſo wie auch Emulſionen aus Waſſer und Butter. Was die Wahl des Gefäſſes betrifft, ſo war das Reſultat daſſelbe, ob nun die Milch in die Venen oder Arterien injicirt wurde; in den Fällen, wo die Menge der injicirten Flüſſigkeit beträchtlich war, trug man Sorge, eine beſtimmte Menge Blut zu entleeren, um den Zufällen, die aus einer Ueberfüllung des Blutſyſtems hervorgehen, vorzubeugen.

Eine Hündin, die ihre Jungen ſäugte, wurde denſelben Experimenten ohne Nachtheil unterworfen, und ein Hund, dem ein großer Theil ſeines Blutes entzogen worden war, und dem ich dann 260 Grammes Milch injicirte, ging erſt nach zwölf Stunden zu Grunde.

Kann man die Stelle des Organismus beſtimmen, an der dieſe Verwandlung der weißen Blutkörperchen in rothe vollkommen vor ſich geht, oder mit andern Worten, gibt es ein eigenes dieſer Function vorſtehendes Organ?

Die microſcopiſche Unterſuchung des Blutes, beſonders nach Milchinjectionen erlaubte auf dieſe Frage einzugehen, und ich verfuhr folgendermaßen:

Ungefähr zwei Stunden nach der Injection wurden Haſen, Hunde, Vögel ꝛc. geöffnet; ich ſammelte das Blut aus den verſchiedenen Organen, aus den Lungen, der Leber und Milz, und fand daſſelbe überall in dem oben beſchriebenen Zuſtande, nämlich eine beſtimmte Anzahl weißer Körperchen auf verſchiedenen Stufen ihrer Entwickelung und mehr oder weniger vollkommene rothe Blutkörperchen enthaltend; nur die Milz zeigte ſo eigenthümliche und beſtändige Verhältniſſe, daß ich ſie hier näher erörtern muß; vielleicht können ſie dazu dienen, endlich einmal über die eigentliche Function dieſes Organs, der man ſo lange Zeit nachforſchte, Aufſchluß zu geben.

Ich maße mir keineswegs an, dieſes Problem vollſtändig gelöſt zu haben, und drücke mich nur mit großer Zurückhaltung darüber aus.

Das in den großen Milzgefäſſen enthaltene Blut zeigt nichts Bemerkenswerthes; preßt man aber jenes aus, welches im eigentlichen Gewebe dieſes Organs enthalten und mit demſelben gleichſam innig verbunden iſt, ſo findet man daſſelbe merkwürdig genug beſchaffen. In der That iſt dieſes Blut ſo reich an weißen Blutkörperchen, daß die Anzahl dieſer beinahe jene der vollkommen ausgebildeten rothen Blutkörperchen überſteigt; auſſerdem aber befinden ſich die weißen Blutkörperchen darin ganz deutlich auf allen erdenklichen Stufen der Bildung und Entwickelung, und die Unterſuchung dieſes Blutes ſcheint mir über den oben angegebenen Uebergang der weißen in rothe Blutkörperchen nicht den geringſten Zweifel mehr übrig zu laſſen, und eben ſo wenig über die ſucceſſiven Phaſen, durch welche die weißen Körperchen paſſiren müſſen, bevor ſie zu vollkommen ausgebildeten rothen Blutkörperchen werden. Beſonders überraſchend iſt dieſe Erſcheinung nach den Milchinjectionen, und während des Zeitraums von 24 Stunden, in denen ſich der Organismus anſtrengt, die ungeheure Menge Milchkügelchen in Blutkörperchen umzuwandeln. Man kann nicht umhin zu glauben, daß dieß wirklich der Ort,

das Laboratorium, wenn man ſich ſo ausdrücken darf, iſt, wo dieſe Verwandlung vor ſich geht, und daß ſonach die Milz als das eigentliche Organ für dieſe wichtige Function zu betrachten ſei. Ich fühle übrigens recht gut, wie ſehr ſolche Beobachtungen, und die darauf gebauten Theorieen nöthig haben durch die Unterſuchungen anderer Forſcher beſtätigt zu werden, ſollen ſie als wirklich für die Wiſſenſchaft gewonnen angeſehen werden. [19])

Ende der Blutkörperchen.

Nachdem wir die Entſtehung und Entwicklung der Blutkörperchen abgehandelt haben, ergiebt ſich als natürliche weitere Frage, was aus den Blutkörperchen ſelbſt wird, welches ihr Nutzen und Zweck, und welches endlich das Ende dieſer kleinen organiſirten Partikelchen iſt. Sind ſie die letzte Organiſationsſtufe der Blutflüſſigkeit, und dienen ſie, wie man aufgeſtellt hat, durch ihre Aneinanderreihung, Verſchmelzung, oder indem ſie andere Veränderungen erleiden, zur Bildung der Organe?

Ich bin weit entfernt, dieſe Anſicht zu theilen, aber ich gebe zu, daß auch jene, die ich nun ausſprechen will, poſitiver Beweiſe ermangelt; ſo lange aber directe Verſuche hier keine Anwendung finden können, oder ſo lange uns wenigſtens kein Mittel geboten iſt, die Frage auf dieſem Wege zu erledigen, möge es uns vergönut ſein allgemeine Betrachtungen anzuſtellen, deren Geſammtheit wenigſtens nicht ganz ohne Gewicht ſein wird.

So ſorgfältig man immer die Circulation des Blutes bei Thieren und in Organen, die ſich zu dieſer Unterſuchung eignen, betrachten mag, ſei es nun im arteriellen Syſteme, im Capillargefäßnetz, oder in den eigentlichen Venen, oder ſei es im Innern der Secretionsorgane, wie mir es namentlich bei den Schleimfollikeln der Froſchzunge ſo vortrefflich gelang, — nirgends ſieht man Blutkörperchen aus den Gefäſſen treten, ſich nach auſſen ergießen, um ſich mit den Geweben zu vereinigen, und Organe zu bilden, die ſie durchlaufen; unmittelbar vom Herzen und den arteriellen Gefäßſtämmen kann man ſie im ganzen Kreislauf verfolgen, im Innern eines Organs, welches wie die Zunge einen ſo auſſerordentlichen Gefäßreichthum zeigt, und beinahe alle anatomiſchen Elemente enthält, alle organiſchen Syſteme, als Membranen, Muskeln, Nerven

19) Daß die Milz die Werkſtätte ſei, aus welcher vollendete Blutkörperchen hervorgehen, iſt eine ſchon von Hewſon ausgeſprochene Anſicht.

Der Ueberſ.

Zellgewebe, auf die einfachſte Structur zurückgeführte Secretionsorgane (Schleimfollikel) u. ſ. w.; man ſieht ſie durch die Venenzweigchen, dann durch immer ſtärker werdende Venen zurückkommen, und nirgends beobachtet man eine Zuſammenhangstrennung, durch die ſo große Körperchen wie die Blutkörperchen der Reptilien austreten könnten.

Daß aber im Gegentheile durch die Gefäßwände und im Innern der Drüſen eine Ausſchwitzung von Flüſſigkeit erfolge, kann man ſich leicht dadurch überzeugen, daß man die Stelle, in der man die Circulation beobachtet, und insbeſondere den einem Follikel entſprechenden Punkt abtrocknet; bald darauf ſieht man ſie ſich wieder mit einer visköſen Flüſſigkeit überziehen. Auf ſolche Weiſe ſcheint mir das Blut in allen Stellen des Organismus das Material zur Bildung der Organe, und die verſchiedenen Secretionsprodukte zu liefern. So ſetzen ſich die Organe um und aſſimiliren ſich die ihnen nothwendigen Elemente, allerdings durch einen im gegenwärtigen Stande der Wiſſenſchaft noch unerklärten Mechanismus; die durchſchwitzende Flüſſigkeit iſt die eigentlich organiſirende, iſt die allgemeine Bildungsflüſſigkeit der deutſchen Phyſiologen. Alſo durch Transſudation des flüſſigen Theiles des Blutes, und nicht durch den Austritt der concreten Theilchen der Blutkörperchen geht die Organiſation und Metamorphoſe der Organe von Statten.

Die Blutkörperchen ſind ſonach nicht der weſentlichſte und wichtigſte Blutbeſtandtheil in dem Sinn, als ſeien ſie der Ausdruck der höchſten Entwicklung und Elaboration dieſer Flüſſigkeit, ſie ſind noch nicht das letzte Glied in der Kette der Metamorphoſen, die das Blut, bis es zum Organ wird, erleidet, ſondern ſie ſind nur ein Uebergangszuſtand, den dieſer Lebensſaft durchläuft, bevor er zu ſeiner vollkommenen Ausbildung gelangt iſt, und bevor er die ſo ausgezeichnete Eigenſchaft beſitzt, die ihn zum Hauptfactor der Organiſation macht.

Nun müſſen wir uns alſo fragen: was werden die eigentlichen Blutkörperchen, wenn ſie durch alle dieſe Umwandlungen gegangen, wenn ſie auf die letzte Stufe ihrer Entwicklung gelangt ſind?

Auch hier mangelt wieder unmittelbare Beobachtung, nach dem Vorhergegangenen aber kann man keine andere Veränderung mehr annehmen, als ihre Auflöſung. Dieß iſt auch in der That wenigſtens nach meiner Anſicht die letzte Stufe und das Ende ihrer Entwicklung. Wenn die Blutkörperchen alle angegebenen verſchiedenen Umwandlungen erlitten haben, wenn ſie gehörig ausgebildet ſind, löſen ſie ſich im Blute auf, und ſtellen ſo die Bildungsflüſſigkeit dar, in der ſich der ſpontan gerinn-

bare Blutbeſtandtheil: das Fibrin, und das übrige Material zur Organiſation befindet. [20])

---

20) Faſſen wir nun Alles über die Entwicklung und das Ende der Blutkörperchen im Sinn der Schleiden'ſchen Zellentheorie Geſagte zuſammen, ſo ergibt ſich als Begriff der vollendeten Blutzelle ein einfaches flüſſigkeithaltendes Bläschen welches ſich aus dem Plasma der Lymphe und des Chylus, und zuletzt noch aus dem Plasma des Blutes bildet;, letztere Flüſſigkeiten ſind gewißermaſſen das Cytoblaſtem der Blutkörperchen, deren Kerne bei Menſchen und Säugethieren in der Folge reſorbirt werden. Die erſten Blutkörperchen oder Lymphkörperchen ſind eine Uebergangsſtufe; ſie verwandeln ſich in rothe vollendete Blutkörperchen; die nähere Art und Weiſe dieſer Umwandlung aber und die Werkſtätte derſelben iſt noch ſo gut wie unbekannt, obwohl genug Theorien hierüber aufgeſtellt worden ſind; nach einer derſelben (Schultz, Wagner) würde das Chylus- und Lymphkörperchen, das heißt der Kern derſelben der Kern der eigentlichen Blutkörperchen; der Reſt des farbloſen Kügelchens wäre ſonach der Kern der elliptiſchen Blutkörperchen der Reptilien. Da durch die Chylus- und Lymphgefäße dem Blute immer neue Zellen zugeführt werden, ſo müßte nach und nach die Menge der Körperchen ſich ins Unendliche vermehren, wenn nicht auf irgend eine Weiſe auch die bereits gebildeten aus dem Kreislaufe wieder entfernt würden. Daß dieß geſchehen müſſe, läßt ſich mit Beſtimmtheit behaupten, wie es aber geſchehe, iſt nicht bekannt. Man glaubte eine Zeit lang, daß die Körperchen der ernährende Beſtandtheil des Blutes ſeien, ſich an die Wände anlegten, und im Parenchym verſchwänden, allein alle neuern Beobachter haben dieß einſtimmig zurückgewieſen. Schultz nimmt an, daß die Leber die überflüſſigen und unthätigen Blutkörperchen abſondere und daß ſie zur Gallenbereitung verwendet würden. Aber eine Drüſe kann nur flüſſige Beſtandtheile aus dem Blute entfernen. Henle und auch mir gemäß meiner oben ausgeſprochenen Anſicht von der Natur der Blutzellen iſt es am wahrſcheinlichſten, daß die Blutkörperchen vergehen wie ſie gekommen ſind; in ihrem Cytoblaſtem bilden ſich einzelne beſtändig neu, und ſo löſen ſie ſich vielleicht, wenn ſie eine gewiſſe Metamorphoſe durchgemacht, und ein gewiſſes Alter erreicht haben, im Plasma wieder auf, gerade ſo wie andere Zellen z. B. die Drüſenzellen auf einer gewiſſen Entwicklungsſtufe von ſelber ſich auflöſen, oder platzen und ihren Inhalt ergießen. Dafür ſpricht auch die Beobachtung, daß bei Behandlung mit Waſſer oder Eſſigſäure die Empfindlichkeit der Körperchen ſo ſehr verſchieden iſt; einige verändern ſich ſogleich, andere, dicht daneben, erſt nach längerer Zeit. Schon Hewſon war dieß aufgefallen, und auch Schultz und Naſſe, ſo wie ich haben es bemerkt. Der Inhalt der Blutkörperchen würde auf dieſe Weiſe ins Blut zurückgelangen und man könnte ſie, bis man mehr von ihnen weiß, als ſchwimmende Drüſenkörner mit Henle anſehen, die aus dem Plasma einen Stoff anziehen, vielleicht umwandeln, und ihn vollendet, durch ihre Auflöſung an das Plasma zurückgeben. Man könnte daraus erklären, warum ſie, obgleich nicht der direct ernährende, doch der belebende Beſtandtheil des Blutes ſind, ſo daß, wie Prevoſt und Dumas, Dieffenbach und Biſchoff angeben, bei

Einfluß der Nahrung auf den Zuſtand des Blutes.

Wir erwähnen nun noch einige Experimente über die Ernährung junger Thiere, die ſich auf unſern Gegenſtand beziehen, und die zur Beobachtung gewißer Veränderungen der Blutkörperchen Veranlaßung geben. Auch die Analogie, die ich zwiſchen Milch und Blut in Anbetracht ihrer Conſtitution und phyſiologiſchen Verhaltens aufgeſtellt habe, wird dadurch eine weitere Beſtätigung erhalten.

Da ich den Einfluß einiger Nahrungsſtoffe auf die Ernährung junger Thiere ſtudieren wollte, wählte ich kleine Hunde von einem und demſelben Wurfe, und ſo weit es thunlich war, auch von gleicher Stärke; von dem Zeitpunkte an, wo ſie im Stande waren, allein zu trinken, wurden einige theils mit Kuhmilch, theils mit Eſelsmilch und ſelbſt auch mit Frauenmilch gefüttert; andere erhielten Fleiſchbrühe, ſo viel ſie mochten. Schon nach wenigen Tagen zeigte ſich ein auffallender Unterſchied in der Entwicklung dieſer Thiere, ein Unterſchied, der auch wöchentlich durch die Verſchiedenheit des Gewichts nachgewieſen wurde.

Die Einzelreſultate dieſer Verſuche werde ich in der am Ende des Werks befindlichen überhaupt alle Experimente enthaltenden Tabelle mittheilen. Ich variirte die Experimente auf jede erdenkliche Weiſe, gab jenen Milch zu freßen, die früher keine erhalten hatten, und ſetzte die andern, die mit Milch genährt worden waren, auf Fleiſchbrühediät; das Reſultat blieb immer daſſelbe, und der Gewichtsunterſchied machte ſich bald wieder nur in umgekehrtem Verhältniß bemerkbar.

Das Mißverhältniß wird nach einiger Zeit ſo bedeutend, vorausgeſetzt, man fährt fort, die einen mit Milch und die andern mit Fleiſchbrühe zu füttern, daß es in die Augen fällt, und man nicht mehr nöthig hat, zur Wage zu greifen; überdieß werden junge Hunde, die bei Fleiſchbrühe aufgezogen wurden, nie ſo ſtark und groß, wie ſolche, die geſäugt wurden, oder eine andere Milchgattung zur Nahrung erhielten; erſtere bleiben an Größe und Dicke, an Kraft und Energie hinter letzteren weit zurück.

Verblutungen nicht durch Serum, und nicht durch fein zertheilten Faſerſtoff, wohl aber durch geſchlagenes Blut das Leben wieder hergeſtellt werden kann.

Dieſe der allgemeinen von Schleiden und Schwann zuerſt aufgeſtellten Zellentheorie ſich anpaſſende Anſicht iſt unſtreitig die einfachſte und ungezwungenſte und ſteht mit keiner der bekannten Thatſachen in Widerſpruch.

Der Ueberſ.

Von größter Wichtigkeit iſt es aber, daß das Blut ſelbſt bei jungen Hunden, denen man zu früh die ihrem Alter zukommende Nahrung entzog, eine bemerkenswerthe Veränderung erleidet. Während nämlich die mit Fleiſchbrühe gefütterten jungen Hunde ſchwächlich und mager bleiben, zeigt auch, wie ich nachgewieſen habe, ihr Blut ſehr blaße, undeutlich begränzte, ſich faſt mit jedem Augenblicke verändernde Blutkörperchen, die unregelmäßig zuſammenſchmelzen ſtatt gut gebildet, an ihren Contouren genau abgegränzt zu ſein, und ſich auf der Glasplatte regelmäßig aneinander anzureihen, wie auch ſpät zu verwelken, wie dieß mit dem Blute gut genährter Thiere der Fall iſt.

Auf dieſe Weiſe, durch ein tieferes Studium der Natur der Blutkörperchen und ihrer Eigenſchaften, die ſie unter verſchiedenen Umſtänden beſitzen, wird es uns, wie ich nicht zweifle, in der Folge noch gelingen, krankhafte Veränderungen des Blutes nachzuweiſen, die bisher den Micrographen entgangen ſind.

Vierte Vorleſung.

Blutkreislauf. — Pathologiſche Veränderungen der Blutkörperchen.

Das Blut in den Gefäſſen circulirend.

Nachdem wir das Blut außerhalb des Organismus und todt betrachtet haben, wollen wir es nun lebend und in den Gefäßen circulirend beobachten; und während uns einerſeits dieſe Unterſuchung eine der ſchönſten Erſcheinungen der Organiſation, und eines der merkwürdigſten Schauſpiele, die das Microſcop zu bieten vermag, darbieten wird, wird es uns zugleich erlaubt ſein, wichtige phyſiologiſche Folgerungen daraus zu ziehen. Wir werden das Blut durch alle Gefäßreihen von den großen Arterienſtämmen angefangen bis zum Capillargefäßnetz verfolgen; wir werden ſehen, wie es durch die Secretionsorgane ſtrömt, wie es gleichſam functionnirt, und wenn auch das Myſterium der Secretion ſelbſt vor unſern Augen nicht entſchleiert wird, ſo werden wir doch zur Auflöſung dieſes Räthſels einen großen Schritt vorwärts thun, und wir geben uns der Hoffnung hin, daß auf dieſem Wege einſt auch die Auflöſung erfolgen werde. Die Beobachtung der Circulation in den Gefäßen war vor wenigen Jahren noch kein leicht zu wiederholendes Experiment, namentlich, wenn es ſich darum handelte, dieſe prächtige Erſcheinung einer größern Anzahl von Perſonen zu zeigen. Die Prä-

paration des Meſenteriums eines Froſches, die Apparate zur Fixirung der Schwimmhaut eines Batrachiers oder des Schwanzes einer Kaulquappe unter dem Microſcop laſſen oft im Stich, und wenn dieß auch nicht der Fall iſt, ſo beobachtet man auf dieſe Art die Erſcheinung nur ſehr unvollkommen; da dieſe Gebilde nicht ſehr gefäßreich und von einfacher Structur ſind, ſo läuft hier das Blut, ohne ſich gleichſam aufzuhalten, ohne in dieſen Organen ſo eigentlich zu functionniren (?), ſehr ſchnell durch; das Meſenterium oder die Schwimmhaut eines Froſches zeigt nur eine ſehr beſchränkte Stelle des Kreiſes, den das Blut durchſtrömt, und gibt daher nur ein ſehr unvollſtändiges Bild von der Geſammtheit, dem Ensemble der Circulation; allerdings iſt die Bewegung des Blutes in einer einzelnen durchſichtigen Arterie oder Vene ſchon eine ſehr merkwürdige Erſcheinung, und es gewährt großes Intereße zu ſehen, wie die Blutkörperchen ſich dahin wälzen, ſich drängen, und unter dem Einfluße der Attractions- und Impulſionskraft des Herzens einander vor ſich herſtoßen; wie aber bereits erwähnt, kann dieſer Verſuch, auf dieſe Weiſe angeſtellt, nur einen ſehr ſchwachen Begriff von der großartigen Erſcheinung des Blutkreislaufes geben.

Denke man ſich nun aber im Gegentheile ein Organ von dem größten Gefäßreichthume, von ſehr zuſammengeſetztem Bau, in dem alle anatomiſchen Elemente, Arterien, Venen, Capillargefäße, Muskeln, Nerven, Drüſen, Membranen ꝛc. vereinigt ſind, welches, mit wenig Worten, den ganzen Organismus im Kleinen darſtellt; bringe man daßelbe unter das Microſcop, und in das Geſichtsfeld des Inſtrumentes, ſo wird man das hohe Intereſſe einer ſolchen Beobachtung begreifen. Dieſes Organ nun ſteht uns zu Gebot und eignet ſich mit der wunderbarſten Leichtigkeit zur microſcopiſchen Unterſuchung; es iſt kein anderes wie die Froſchzunge, die ſich zu einer dünnen durchſichtigen Membran ausdehnt und deren Präparation höchſt einfach iſt; ſie iſt in einigen Minuten, und ohne dabei das Thier zu opfern geſchehen, welches ſomit zu mehreren Verſuchen dienen kann; und wenn man bedenkt, daß man nicht einmahl ein ſtark vergrößerndes Microſcop zu dieſem Verſuche nöthig hat, daß eine einfache, ungefähr 20mahl vergrößernde Loupe nicht nur genügend, ſondern einer ſtarken Vergrößerung ſogar vorzuziehen iſt, um das Schauſpiel in ſeiner Geſammtheit und ganzen Schönheit bewundern zu können, ſo muß man nur darüber erſtaunt ſein, daß zur Zeit der großen Streitigkeiten über den Blutkreislauf niemand auf den Gedanken kam, eine gewöhnliche Loupe vor eine Froſchzunge zu bringen, und dieſes Organ auf dieſe Weiſe zu betrachten, wie man es doch ſo häufig und aus bloßer Neugierde ſeit langer Zeit mit ſo vielen Ge-

genſtänden that; in der That mußte dieß genügen, um mit einemmahle allem Streit über den Mechanismus des Blutlaufes ein Ende zu machen, denn ich werde beweiſen, daß der Verſuch, ſo auf ſeinen einfachſten Ausdruck zurückgeführt, vollkommen beweiſend iſt, und auch immer ganz gut gelingt.

Dieſer ſchöne Verſuch, deßen erſte Idee mir ein Ausländer Namens Waller, der meine Vorleſungen beſuchte, gab, wird auf folgende Art und Weiſe vorbereitet:

Eine 5 bis 6 Centimetres (1 Z. 10 L. bis 2 Z. 2 L.) breite und 16 Centim. (6 Z.) lange Korkplatte iſt an der Vereinigungsſtelle ihres obern Viertels mit den drei untern mit einem runden Loche verſehen, welches 15 Millimetres (6 ½ L.) im Durchmeſſer beſitzt. An dieſer Stelle iſt die Korkplatte mittels eines kleinern auf die erſte geleimten Korkplättchens doppelt ſo dick (Fig. 22); auf dieſe Platte wird nun ein vorgängig in ein Leinwandläppchen eingewickelter, oder beßer noch, durch in die Extremitäten geſteckte Nadeln fixirter und gleichſam gekreuzigter Froſch derart gelegt, daß er mit ſeinem Körper oder ſeinen Gliedmaßen keine erheblichen Bewegungen machen kann; er liegt auf dem Rücken, und mit dem Anfang der Schnautze gerade am Rande des Loches.

Nun ſucht man die Zunge herauszuziehen, und bringt zu dieſem Zwecke eine ſtumpfe Scheere unter die Zunge; die Spitze dieſes Organs, welches beim Froſche bekanntlich nach hinten gerichtet iſt, wird ſodann mit einer Pincette ergriffen und hervorgezogen, wodurch die Zunge, da das Thier am Rücken liegt, umgekehrt wird, ſo daß die obere Fläche dieſes Organs noch oben liegt; ohne die mit der Pincette gefaßte Stelle fahren zu laſſen, zieht man die Zunge gelinde an, die nachgibt und ſich verlängert, bis ihre Spitze über den obern Rand des Loches gelangt iſt; letztere wird ſodann mittelſt einer Nadel an die Korkplatte fixirt. Hierauf wird ein anderer Theil der Zungenſpitze auf gleiche Weiſe mit der Pincette gefaßt, und ebenfalls durch eine Nadel fixirt, und ſo das Organ, indem man an beiden Rändern anzieht, und mit andern zwei Nadeln dieſelben befeſtigt, ſo, daß im Ganzen vier Nadeln in Anwendung kommen, über das Loch geſpannt. In dieſem Zuſtande hat die Zunge das Ausſehen einer halbdurchſichtigen Membran, die das Licht hindurch läßt, und bei einigermaßen guter Beleuchtung eine genaue Beobachtung erlaubt (Fig. 23.). Wenn der Froſch zu lebhaft iſt, und an der Zunge ſtark zieht, ſo daß dieſelbe durch die Contorſionen und heftigen Bewegungen des Kopfes leicht zerrißen werden könnte, ſo macht man dieſen Theil durch eine fünfte Nadel, die die

Schnautze an einer dünnen Stelle in der Nähe des Auges durchbohrend, in der Korkplatte fixirt wird, unbeweglich; es gibt übrigens Frösche, die ſich beſſer als andere zu dieſem Verſuche eignen, ſei es nun, weil ihre Zunge dehnbarer iſt, oder ſei es, weil ſie keine ſo heftigen Bewegungen ausführen, in Folge deren die Zunge zerrißen werden könnte.

Iſt nun alles ſo vorbereitet, ſo handelt es ſich nunmehr darum, die Korkplatte ſammt dem Froſche auf dem Objectträger des Microſcops ſo zu befeſtigen, daß der durchſichtigſte Theil der Zunge dem Objectiv entſpricht; die zu dieſem Zwecke anzuwendenden Mittel hängen von der Einrichtung des Inſtrumentes ab; die der Platina einiger Microſcope angepaßten Valets ſind zu dieſem Behufe ſehr bequem, ſie fixiren die Korkplatte hinreichend, und erlauben zugleich die nöthigen Bewegungen, um die Zunge in allen ihren Theilen zu unterſuchen, und die verſchiedenen Stellen dem Auge des Beobachters vorzuführen.

Man betrachte nun die ſo präparirte Zunge anfänglich mit dem einfachen Microſcop und einer fünfzehn bis zwanzigfachen Vergrößerung, um das Enſemble der Gefäße und der Kreislaufbewegung wohl zu erfaſſen; man wird von der Herrlichkeit dieſes Schauſpiels überraſcht ſein, namentlich wenn der Gegenſtand gut beleuchtet iſt; man ſtelle ſich in der That eine Landkarte vor, deren Ströme, Flüße und Bäche plötzlich lebendig und in Bewegung gerathen würden, und man hat einen unvollkommenen Begriff von dem Bilde, welches das Gefäßnetz des in Frage ſtehenden Organs darbietet. Das Tageslicht iſt allerdings zu dieſer Beobachtung hinreichend, ich ziehe aber doch die Flamme einer guten (argandiſchen) Lampe vor; wenn einem keine zu einem einfachen Microſcop montirte Loupe zu Gebot ſtände, ſo könnte allenfalls eine gewöhnliche Loupe, die man zur Hand nähme und den Gegenſtand zwiſchen das Auge und das Tageslicht oder jenes einer Lampe brächte, genügen.

Gehen wir nun zu den einzelnen Erſcheinungen, die dieſer Verſuch bietet, über. Auf den erſten Blick bemerkt man die großen Schlag- und Blutaderſtröme, die man anfänglich miteinander verwechſeln könnte, aber bald an folgenden Charakteren unterſcheiden wird: 1) in den Arterienſtämmen iſt der Lauf des Blutes ein raſcherer als in den Venen; 2) die Arterien theilen ſich in der Richtung des Blutſtromes, während bei den Venen die Theilung und Veräſtlung ihrer Zweige in einer der Bewegung entgegengeſetzten Richtung ſtatt findet; mit anderen Worten, die Arterienſtämme ſpalten ſich, um Zweige zu bilden, während es bei den Venen die Zweige ſind, die ſich zu Aeſten vereinigen, und dieſe wieder zu Stämmen (Fig.24.); dieſe Eigenthümlichkeit beſeitigt alsbald jede Irrung.

Man wird die Bemerkung machen, daß die Arterien minder zahlreich und von kleinerem Kaliber ſind als die Venen; die Arterien von einer gewiſſen Größe werden überdieß von einem geſchlängelten, graulichen und auf den erſten Anblick nicht ſehr deutlichem Strange begleitet, dem man aber mit einiger Aufmerkſamkeit bald zur Seite des Gefäßes entdecken wird; dieſer Strang iſt nichts andres, wie der Nerve; die Arterienſtämme ſpalten ſich in Zweige, Aeſte, und immer feiner und feiner werdende Zweigchen, bis ſie endlich gerade noch den erforderlichen Durchmeſſer haben, um die Blutzellen einzeln, eine nach der andern aufzunehmen; dann aber wird das Kaliber der Gefäßchen nicht mehr kleiner. Hier beginnt, wenn man will, das ſogenannte Capillargefäßnetz, welches ſich in nichts von den letzten Verzweigungen der Arterien und den erſten Anfängen der Venen unterſcheidet. Man ſieht hier die Blutzellen einander in einer gewiſſen Entfernung folgen, ſo daß, wenn die Strömung des Blutes nicht zu raſch iſt, ein bemerkbarer Zwiſchenraum übrig bleibt.

Wenn man Sorge getragen hat, den Rand der Zunge an einer innerhalb der Oeffnung der Korkplatte befindlichen Stelle frei zu laſſen, ſo kann man den Lauf des Blutes bis zu den letzten arteriellen Endigungen, und von da die Rückkehr deſſelben durch die Venenzweigchen verfolgen. Jedoch iſt es nicht immer leicht, ſo in ſeiner ganzen Ausdehnung den Kreislauf zu beobachten, oder wenigſtens einen Theil der Blutflüſſigkeit, ein Blutkörperchen (letzteres iſt unmöglich) von dem Augenblicke an, wo es durch die Arterie anlangt, bis zu jenen, wo es durch eine Vene zurückkehrt, nicht aus dem Auge zu verlieren. Einerſeits iſt dazu die Bewegung des Blutes zu raſch, und anderſeits erlaubt die Vertheilung und Veräſtlung des Gefäßſyſtemes nicht, die Blutkörperchen ſo Schritt für Schritt zu verfolgen; häufig machen ſie Umwege, gehen direct von einer Hauptarterie in einen großen Venenſtrom mittelſt eines kleinen Venenzweigchens über, das von der einen zum andern geht, oder dringen in das Innere der Secretionsorgane, von denen wir ſogleich ſprechen werden, und in deren Mitte das Blut in den geſchlängelten und dichte Netze bildenden Gefäßen ſo äuſſerſt raſch verläuft, daß man weder den Eintritt noch den Austritt der Blutflüſſigkeit in dieſer Art von Strudel unterſcheiden kann.

Bei einer ſchwachen Vergrößerung aber kann man ganz gut das Ganze der Kreislaufbewegung verfolgen, und wird nicht müde werden, dieſes Schauſpiel zu betrachten und zu bewundern, von dem keine Beſchreibung eine richtige Idee zu geben vermag; aus dieſem Grunde ertheile ich auch den Rath, anfänglich das einfache Microſcop anzuwen-

den und eine Vergrößerung, die allerdings ungenügend wäre, um die im Innern der Gefäße circulirenden Blutzellen deutlich zu ſehen, aber den Vortheil eines größern Geſichtsfelds biethet.

Ohne eine ſtärkere Vergrößerung zu Hülfe zu nehmen, kann man auſſerdem noch mehrere intereſſante Bemerkungen machen.

Das Gefäßſyſtem zeichnet ſich auf einen grauen halbdurchſichtigen Grnnde ab, auf dem man eine Menge nach verſchiedenen Richtungen verlaufender und zuweilen mehrere ſich kreuzende und übereinander liegende Schichten bildender Faſern unterſcheidet; dieſe Faſern ſind den Zungenmuskeln eigenthümlich; allerdings erkennt man darin meiſt den Grundcharakter der Elementarmuskelfaſer, ſo wie er bei den Muskeln im Allgemeinen, z. B. bei jenen der Froſchextremitäten erſcheint; anſtatt der durch kleine ſchwarze Querlinien durchſchnittenen Faſerbündel, die das Anſehen ganz zierlicher vollkommen regelmäßiger Leitern haben, laſſen die Muskeln der Froſchzunge nichts wie grauliche leicht punktirte, und ziemlich undeutliche, verwiſchte Faſern bemerken; in Folge ihrer weſentlichen Eigenſchaft ſich zu verkürzen, die ſich jeden Augenblick unter den Augen des Beobachters während des Verſuches äuſſert, ſind ſie aber nicht zu verkennen; auch dieſe Contraction jedoch erfolgt weder im Zickzack, noch in der Spirale wie man ſo oft angegeben hat, ſondern ſie findet durch eine einfache Verkürzung der Faſer, wie bei einem Kautſchuckfaden ſtatt, und ohne daß man irgend eine andere Modifikation ihrer Subſtanz zu beobachten vermag.

Der Verſuch, der uns gegenwärtig beſchäftigt, iſt ſonach nicht nur geeignet, die Circulation zu ſtudieren, ſondern dient auch dazu, die Erſcheinung der Muskelcontraction zu beobachten. Vorzüglich deutlich macht man dieſe Contraction, wenn man, wie ich es einigemale gethan habe, die obere Zungenfläche au einigen Stellen von ihrer Schleimhaut entblößt; iſt man ſo glücklich, bei dieſer Operation kein wichtiges Gefäß zu verletzen, ſo erhält man eine Parthie von vollkommener Durchſichtigkeit, die nur aus einer Schichte Muskelfaſer, durchkreuzt von Blutgefäßen, und auf der Schleimhaut der untern Zungenfläche, die ebenfalls durchſichtig iſt, ruhend beſteht. Dieſer Verſuch iſt ſehr merkwürdig und verdient wiederhohlt zu werden, da er auf das Studium des Muskelſyſtems im lebenden Zuſtande beobachtet, Anwendung finden kann.

Cirkulation im Innern der Follikeln.

Die die obere Fläche der Froſchzunge bedeckende Schleimhaut ſelbſt biethet bezüglich der Circulation intereſſante Verhältniſſe dar. Wenn man dieſe Oberfläche, ſei es auch nur mit der Loupe aufmerkſam be-

trachtet, ſo entdeckt man bald ziemlich breite, grauliche, regelmäßig runde und weniger durchſichtige Flecken, die in mehr oder minder großer Anzahl über die Oberfläche des Organs verbreitet ſind. (Fig. 25.) Dieſe Flecken befinden ſich wirklich in der Dicke der Schleimhaut und gehören ihr ganz eigentlich an, denn man kann ſie nach allen Richtungen verſchieben, wenn man an der beweglichen Schleimhaut zieht; man kann ſie mit ihr an einer Nadelſpitze aufheben, und man entfernt ſie, wenn man die Schleimhaut weg präparirt.

Durch genauere Unterſuchung überzeugt man ſich, daß mehrere dieſer Flecken der Mittelpunkt einer ſehr lebhaften Circulation ſind, und in der That, erforſcht man das Innere ihrer Subſtanz mittelſt einer ſtärkeren Vergrößerung, ſo beobachtet man eine Art Wirbelbewegung, die Folge des raſchen Blutumlaufes in ihrem Innern; die Blutflüſſigkeit gelangt dahin von einer Seite durch eine kleine Arterie, ſelten durch zwei, folgt der Richtung dieſer Arterie die ſich ungefähr in der Geſtalt einer 8 ſchlängelt und windet, und tritt an der entgegengeſetzten Seite aus. Da das in Frage ſtehende Organ eine gewiſſe Dicke beſitzt, ſo ſieht man nicht immer den Ein- und Austritt des Blutes zugleich, da immer die eine Stelle tiefer liegt wie die andere; immerhin gibt es kaum etwas merkwürdigeres und intereſſanteres, als dieſe ſchnelle einem Wirbel gleichende Circulation an einer ſo beſchränkten Stelle, und in Mitte eines Organs, welches offenbar einer Secretion vorſteht. Dieſe ſo eben beſchriebenen Flecken, in welchen die Circulation ſo thätig iſt, ſind nämlich nichts anders wie die Schleimfollikeln der Zunge; dieſe kleinen Drüſen ſecerniren eine viscöſe Flüſſigkeit in reichlicher Menge, welche die Zunge des Froſches überzieht, und in dem Maße als wir dieſen Schleim durch Abtrocknen der Zunge entfernen, erzeugt ſich derſelbe immer von Neuem.

Auf dieſe Weiſe kann man den Blutkreislauf bis in das Innere eines Secretionsorgans verfolgen, zwar nur einer einfachen Drüſe, deren Function es aber gleichwohl iſt, aus dem Blute einen eigenthümlichen Stoff abzuſcheiden. Wir wiederhohlen es, das Geheimniß der Secretion wird hiedurch freilich nicht enthüllt, aber vielleicht wird man auf dieſem Wege zur Entdeckung einiger uns bis nun noch unbekannter Thatſachen gelangen, namentlich durch weiter unten anzugebende Verſuche, die wir, wenn wir unſere gegenwärtigen Arbeiten beendet haben werden, auszuführen gedenken.

Auch noch andere graue Flecken, ähnlich wie die beſchriebenen ſind in der Froſchzunge zu bemerken; hier iſt aber keine Circulation wahrzunehmen, und das rothe Blut dringt hieher nicht; ich halte ſie für Ner-

venbüſchel, habe ſie übrigens aber noch keiner näheren Unterſuchung unterworfen.

Wenn man die Circulation auf die angegebene Weiſe beobachtet, erſtaunt man über die Zwiſchenräume, die zwiſchen den Blutgefäßen beſtehen und über die nicht kleinen Stellen, wohin kein rothes Blut gelangt; auf den erſten Anblick, und namentlich wenn man ſich einer ſchwachen Loupe bedient, ſcheint es, als wäre das Organ nach allen Richtungen von Gefäßverzweigungen durchzogen, und als gäbe es faſt keinen Punkt, wohin das Blut nicht dringt; dem iſt aber nicht ſo, und wenn man aufmerkſamer, mit ſtärkeren Objectivlinſen unterſucht, bemerkt man, daß die rothe Blutflüſſigkeit lange nicht ſo weit reicht, und daß das Gefäßſyſtem lange nicht die Ausdehnung beſitzt, als man gewöhnlich glaubt; und da man nirgends das Blut ſich ergießen oder aus den Gefäßen treten ſieht, da die Körperchen in den Canälen bleiben ohne eine andere Richtung einzuſchlagen oder auf ihren Wege ſtehen zu bleiben, es müßte den ſein, daß dieß durch Verletzungen in Folge des Experiments, veranlaßt würde, ſo entſteht die Frage, wie ſich die Organe erhalten und ernähren, in wie ferne das Blut zur Erreichung und Erhaltung beiträgt und auf welchen Wegen endlich das Material der Ernährung an den Ort ſeiner Beſtimmung gelangt.

Ich will hier nicht dieſes wichtige phyſiologiſche Problem erſchöpfend erörtern, oder vielleicht gar löſen, ſondern beſchränke mich darauf, das zu wiederhohlen, was ich in der vorhergehenden Vorleſung geſagt habe, daß nämlich die eigentliche Bildungsflüſſigkeit, in der ſich keine Blutkörperchen befinden, ohne Zweifel, aber auf eine uns noch unbekannte Weiſe, und auf noch unentdeckten Wegen in ein beſonderes Gefäßſyſtem, oder vielleicht auch nur in Räumen, Lücken gelangt, in denen das Myſterium der Aſſimilation vor ſich geht; wir können dieſe Flüſſigkeit wegen Mangel concreter gefärbter Theilchen, wegen Mangel an ihre Gegenwart und Bewegung anzeigender Körperchen nicht beobachten; dieß iſt übrigens die Anſicht, die ſich ſehr viele Phyſiologen von dieſer Erſcheinung gebildet haben, und die durch feine ſorgfältige Injectionen beſtätigt wird; die injicirte Flüſſigkeit ſcheint nämlich viel weiter zu gelangen als die rothe Blutflüſſigkeit, und in Räume zu dringen, wo letztere nicht mehr angetroffen wird.

Wendet man zur Beobachtung der nun abgehandelten Erſcheinungen eine ſtärkere Vergrößernng an, ſo bemerkt man Einzelheiten, die natürlicherweiſe bei der Betrachtung mit der Loupe entgehen müſſen; eine mehr als hundertfache Vergrößerung iſt hier kaum mehr dienlich, aber mit einer ſolchen unterſcheidet man ganz deutlich die Blutkörperchen im In-

nern der Gefäße, man ſieht ſie ſich ſtrecken, dehnen, biegen, je nach den engen Stellen die ſie zu paſſiren, und den Hinderniſſen die ſie zu überwinden haben; man erkennt darunter die bereits beſchriebenen weißen oder farbloſen Blutkörperchen, und man bemerkt zuweilen ſelbſt Paraſitenthierchen, die mit dem Blute circuliren; bei gewiſſen Fröſchen endlich kann man ſich von der Exiſtenz der mit einer ſehr trägen Bewegung begabten Schichte an den Gefäßwänden überzeugen, und wenn man fremde, characteriſtiſche concrete Theilchen enthaltende Subſtanzen, wie z. B. Milch injicirt hat, ſo findet man ſie mit den Blutkörperchen vermengt, und ich glaube, daß es durch dieſes Mittel möglich wäre, eine Reich von Verſuchen über den Einfluß gewiſſer Subſtanzen auf die Circulation, auf die Muskelcontraction und vielleicht ſelbſt auf die Secretionen anzuſtellen.

Ich glaube kaum nöthig zu haben zu ſagen, daß wenn man die untere Zungenfläche beobachten will, man das Thier auf den Bauch ſtatt auf den Rücken legen müſſe.

Die dieſer Art Verſuchen unterworfenen Thiere ſind, wenn das Experiment auch mehrere Stunden gedauert haben ſollte, hernach immer noch am Leben, ſie können wieder ins Waſſer gelegt werden, und zu wiederhohlten Verſuchen dienen: nur findet eine Art Bluterguß und Entzündung der von den Nadeln durchbohrten und zerriſſenen Stellen ſtatt, wodurch die Zunge minder geſchmeidig wird, die aber ſpäter wieder erliſcht. Im Vorübergehen bemerken wir noch, daß, wenn das Blut ergoſſen, oder nur einfach während einiger Zeit in den obſtruirten Gefäßen aufgehalten iſt, die Blutkörperchen verſchwinden, und das Blut nur mehr eine rothe homogene Flüſſigkeit darſtellt, wie wenn ſich die Blutkörperchen aufgelöst hätten. Auch iſt noch eine gewiſſe Oscillation und ein Zurückweichen des Blutes in den Gefäßen zu erwähnen, wobei die Arterien auf Augenblicke gleichſam die Function der Venen übernehmen, und umgekehrt; wenn man die Circulation beim Froſche beobachtet, kann man ſich leicht von dieſen Thatſachen überzeugen.

Die Circulation des Blutes iſt, wie ich bereits in der Einleitung geſagt habe, mittels des Sonnenmicroſcops wunderherrlich anzuſchauen, und die Froſchzunge eignet ſich ganz beſonders zu dieſen ſchönen Verſuche.

Circulation im Hühnerembryo.

Die Beobachtung der Circulation im Hühnerembryo iſt wo möglich noch intereſſanter als in dem Organe von dem wir ſprachen, allein das Experiment iſt noch viel delicater als das erſte, obwohl es mittels eines paſſenden Apparates (einer Brutmaſchine) leicht iſt, ſich Eier in al-

len Stadien der Entwicklung zu verſchaffen. Wenn die Präparation eines 30 bis 40ſtündigen Embryo gelingt, wenn man die Ablöſung deſſelben unter Waſſer und die Ausbreitung deſſelben ohne Verletzung auf einer Glasplatte bewerkſtelligen kann, ſo hat man, wenn man ihn mit dem einfachen Microſcop betrachtet, ein um ſo merkwürdigeres Schauſpiel vor Augen, als man zu gleicher Zeit den ganzen Gefäßbaum und den ganzen Kreislauf beobachten kann: vom Herzen angefangen, welches man ſich contrahiren und das Blut in die Aorta treiben ſieht, bis zu den Endigungen der arteriellen Gefäßverzweigungen, von denen das Blut in die Venenanfänge übergeht, und von dieſen Venenwurzelchen bis zu den bedeutenderen Venen, die das Blut zum Herzen wieder zurückführen, liegt das geſammte Blutgefäßſyſtem vor den Augen des erſtaunten Beobachters; aber auch hier muß man, wenn man Alles überſehen will, eine ſchwache Vergrößerung anwenden eine ſtärkere Vergrößerung, z. B. eine hundertmahlige paßt nur für die Detailunterſuchung.

Ich verfahre bei dieſem Verſuche auf folgende Art: Ich nehme befruchtete Hühnereier und lege ſie in eine Brutmaſchine in der die Temperatur auf 37° C. erhalten wird. Dieſe Brutmaſchine, welche ich der Güte des Herrn Guillot verdanke, iſt ſehr einfach, ſie beſteht aus einem blechernen Gefäße, welches ungefähr die Form beſitzt, wie jene Nachtlampen, die zu gleicher Zeit zur Beleuchtung und zur Warmhaltung von Waſſer dienen; in den untern Theil kommt wie bei den erwähnten Nachtlichtern ein kleines mit Oehl gefülltes Gefäß mit doppelten Docht; oberhalb deſſelben und im Mittelpunkt der ganzen Maſchine befindet ſich ein kupfernes Reservoir, das mit Waſſer angefüllt wird; über dieſem aber iſt ein leerer Raum, in den die mit Baumwolle umwickelten Eier ſammt einem Thermometer gelegt werden, deſſen Röhre durch ein im Deckel angebrachtes Loch aus dem Apparate hervorragt. Die Eier werden von 12 zu 12 Stunden numerirt und geordnet in die Brutmaſchine gelegt, um davon eine Reihe in verſchiedenen Graden der Entwicklung zu beſitzen; der Frühling iſt zu dieſer Operation beſſer wie der Winter, denn ſehr viele Eier ſchlagen während der großen Sommerhitze und während der ſtrengen Kälte des Winters fehl. *)

Wenn man dann die Embryonen unterſuchen will, ſo nimmt man ein Ei aus der Brutmaſchine, zerſchlägt es, entfernt das Eiweiß, und fängt den Dotter in einer Porzellanſchale von der Größe eines Uhrglaſes auf. Die Schale wird nun ſammt ihrem Inhalte in ein mit

---

*) Noch beſſer iſt es eine natürliche Brutmaſchine anzuwenden, und ganz beſonders eine Truthenne und durch dieſe die zu unterſuchenden Eier ausbrüten zu laſſen.

lauem Waſſer gefülltes Gefäß getaucht, und wann das Ei gut, wann der Keim entwickelt war, was man an der Ausdehnung und Undurchſichtigkeit der Cicatricula erkennt, ſo löst man mittelſt einer feinen Scheere, deren eines Blatt man an der Membran in den Dotter geſtoſſen hat, die Membran um die Cicutricula herum kreisförmig ab.

Man entfernt ſodann mit Vorſicht die Cicatricula durch delicates Anziehen mit einer geſtielten Nadel; bald ſchwimmt ſie im Waſſer und nachdem man die kleine Schale mit dem Dotter, der nur dazu dienen würde, die Durchſichtigkeit des Waſſers zu vermindern, bei Seite gebracht hat, iſt es leicht die membranöſe auf dem Waſſer ſchwimmende Cicatricula in einem runden in das Waſſer getauchten Gläschen aufzufangen, man braucht nur mehr die untere Fläche des Gläschens zu trocknen, daſſelbe auf den Objectträger des einfachen Microſcops zu bringen, und das Präparat iſt fertig; wenn der Embryo nicht verletzt wurde, wenn er noch am Leben iſt, (häufig genügt das Anhauchen deſſelben, um ihn wieder zum Leben zu bringen), ſo hat man das Vergnügen mit aller Bequemlichkeit, und zuweilen länger als eine Stunde die Contractionen, des Herzens, den Blutkreislauf und den Embryo ſelbſt in den area transparens liegend noch unvollkommen entwickelt, beinahe nur aus der Wirbelſäule beſtehend, deren einzelne Wirbel ſchon ganz deutlich unterſchieden werden können, zu beobachten.

Man kann ſich in der That kaum etwas Intereſſanteres denken, als dieſen Verſuch, und er iſt die Mühe werth, die man ſich behufs ſeiner Realiſirung gibt; allerdings gelingt es nicht mit allen Eiern, unter einem Dutzend jedoch findet man immer wenigſtens einige taugliche.

Die verſchiedenen Entwicklungsſtufen des Hühnerembryo und die Reihenfolge, in der die verſchiedenen Organe erſcheinen, ſind ſehr ſorgfältig ſtudiert worden, und es iſt dieß gewiß ſehr wichtig; allein es wäre unſtreitig noch intereſſanter die ſucceſſiven Veränderungen der Materie von dem Dotter angefangen, in dem ſie als ernährende Subſtanz abgelagert iſt, bis zum organiſirten Zuſtande wo ſie einen Theil des jungen Thieres und ſeine Organe bilden hilft, zu erforſchen. Dieſer wunderbare Proceß geht wahrſcheinlich in der ſogenannten Area transparens jenem Centraltheile der Cicutricula vor ſich, wo ſich der Embryo befindet und entwickelt, jenem Heiligthum gleichſam, in das die rohe Dotterſubſtanz erſt dann eindringt, wenn ſie dazu gehörig vorbereitet, verdünnt und auſſerordentlich fein vertheilt iſt, um dort den belebenden Funken zu erhalten, und zur Bildung des lebenden Weſens tauglich zu ſein. Es iſt dieß ein ſehr ſchönes und merkwürdiges Problem, das man jedesmahl, ſo oft man die Lebenserſcheinungen in ihrem Beginn beim Embryo beo-

bachtet, um jeden Preis löſen möchte. Vielleicht wird man durch lange und beharrliche Forſchungen noch einſt dahin gelangen, ueue Thatſachen über die Wege der Natur, die Elaboration des von ihr verwendeten Materials und über die Anwendung desſelben bei der Aufführung des lebenden Gebäudes entdecken.

Von den durch das Microſcop wahrnehmbaren pathologiſchen Veränderungen des Blutes.

Dieſer Theil unſerer Wiſſenſchaft iſt noch ſehr lückenhaft; doch beſitzen wir einige Thatſachen, die uns zur Fortſetzung der bis nun ſehr mangelhaft angeſtellten Forſchungen ermuthigen; ohne uns von den poſitiven Thatſachen, die mit Genauigkeit und von glaubwürdigen Forſchern beobachtet wurden, zu entfernen, iſt es uns vergönnt, auf das Ziel aufmerkſam zu machen, deſſen Erreichung wir nach dem bereits Gewonnenen zu ſchlieſſen hoffen dürfen.

Die durch das Microſcop wahrnehmbaren Veränderungen des Blutes können ſich natürlich nur auf die concreten Theilchen dieſer Flüſſigkeit, auf die Blutkörperchen, und nicht auf die gelösten Beſtandtheile erſtrecken. Die Flüſſigkeiten gehören ihrer Natur uach nicht in den Bereich der Microcoſpie, und abgeſehen einige Fälle, wo in ihnen durch chemiſche Reactionen durch den Geſichtsſinn erfaßbare Veränderungen erzeugt werden, können reine Löſungen, reine Flüſſigkeiten, wenn man ſich ſo ausdrücken darf, nicht microſcopiſch unterſucht werden. Aus dieſem Grunde machen auch nur die in den Flüſſigkeiten ſchwimmenden Theilchen den Gegenſtand der microſcopiſchen Unterſuchung derſelben aus; im Blute, wie in der Milch ꝛc. ſind es die Körperchen, welche wir betrachten, und wir können uns weder mit dem Faſerſtoff, noch mit den in Löſung befindlichen Salzen beſchäftigen. Ich übergehe daher die Veränderungen der gelöſten Blutbeſtandtheile, des Faſerſtoffs und Albumins, mit Ausnahme der kurzen Angabe der über den pathologiſchen Zuſtand dieſer Blutbeſtandtheile zuletzt erlangten Reſultate, die in einiger Beziehung zu den Blutkörperchen ſelbſt ſtehen.

Die genaueſten Unterſuchungen in Bezug auf Faſerſtoff und Eiweiß beſitzen wir über ihre Mengenverhältniſſe im Blute, über ihre Verminderung und Vermehrung in den verſchiedenen Krankheiten. Schon Lecanu hatte bekanntlich eine Vermehrung des Faſerſtoffs bei den eigentlichen Entzündungskranheiten wie z. B. beim Rheumatismus acutus und der Pneumonie nachgewieſen; in neueſter Zeit aber haben Andral und Gavarret die genaueſten Zahlen in dieſer Beziehung angegeben; dieſelben gingen aber noch weiter, und ſtellten über die Vermehrung

und Verminderung der Hauptblutbeſtandtheile bei den verſchiedenen Krankheiten allgemeine Geſetze auf.

Beim Rheumatismus acutus und der Pneumonie würde die Menge des Faſerſtoffs ſich von 3 in 1000 Th. auf 7 erheben; auch bei der Tuberculoſe würde eine beträchtliche Vermehrung deſſelben ſtatt finden.

Der Faſerſtoff wäre hingegen vermindert in den febres continuae; beim Typhus z. B. und ſelbſt bei den Variolen würde ſeine Ziffer von 3 auf 1 in 1000 Th. ſinken.

Das Albumin erleidet eine beträchtliche Verminderung in der Nephritis albuminosa, der ſogenannten Brightiſchen Krankheit, und man hat beobachtet, daß es auch durch Aderläſſe vermindert wird.

Was geſchieht aber in Folge von reichlichen Aderläſſen, von ſolchen die bis aufs Aeuſſerſte getrieben werden, wie ſie in der Anſtalt des Dr. Belot in America bei der Behandlung des gelben Fiebers Anwendung finden, wo man ſo viel Blut entzieht, als möglich, 8 bis 9 Pfund, wie mau ſagt? Was wird aus den verſchiedenen Blutbeſtandtheilen und der Zuſammenſetzung dieſer Flüſſigkeit? Wir wiſſen hierüber uichts. Das Waſſer zeigt nach den Analyſen von Andral und Gavarret keine beträchtliche Verminderung in den Krankheiten.

Die Menge der Blutkörperchen hingegen ſtünde nach demſelben Beobachter in umgekehrtem Verhältniß zu jener des Faſerſtoffs, wenigſtens in deu melſten Fällen; ſo nähme ſie ab in den Entzündungen, und zu bei den anhaltenden Fiebern; beim Typhus und den Variolen würde ihre Zahl auf 130 bis 150 in 1000 Th. ſteigen.

Die Menge der Blutkörperchen nimmt zu gegen die Heilung, ſo in der Chloroſe nach dem Gebrauch des Eiſens; ebenſo nähert ſich auch die Menge des Faſerſtoffs in dem Maſſe als ein von Pleuritis oder Rheumatismus ergriffener Kranke der Reconvalescenz entgegenſchreitet, wieder dem Normalverhältniſſe (3 in 1000 Th.)

Bei complicirten Leiden wie z. B. wenn ein Chlorotiſcher von einer Entzündung ergriffen wird, ſieht man die Ziffer des Fibrins ſteigen, wenn der entzündliche Character deutlich ausgeſprochen iſt, und zugleich die Blutkörperchen wie bei der reinen Chloroſe vermindert.

Was geſchieht aber, falls zwei verſchiedene Urſachen in entgegengeſetzter Richtung wirken? Im Falle z. B. als ein Thyhus, bei dem gewöhnlich eine Vermehrung der Blutkörperchen eintritt, ſich in einem Chlorotiſchen entwickeln würde, bei dem dieſer Beſtandtheil gewöhnlich auſſerordentlich vermindert iſt, oder wenn bei einem Rheumatiſchen, deſſen Blut reich an Fibrin iſt, die Blattern ansbrächen, wo der Faſerſtoff abnimmt?

Die Verfaſſer geben es nicht an, es wird aber wahrſcheinlich eine Mittelzahl ſich ergeben, die die Reſultirende der beiden entgegengeſetzten Potenzen wäre.

Dieſe kurze Erörterung der intereſſanten Arbeiten Andrals und Gavarrets genügt für unſern Zweck; wir wollen nicht bei der Kritik der von den Verfaſſern aus ihrem Analyſen gezogenen allgemeinen Geſetze ſtehen bleiben, da dieß nicht der paſſende Ort für eine ſolche Prüfung wäre, und beeilen uns zu den Veränderungen zu gelangen, die die Blutkörperchen ſelbſt erleiden, und die das Microſcop nachzuweiſen vermag. [21])

---

21) Da Donné ſich hier einmal auf die Veränderungen einläßt die das Blut vom Standpunkte ſeiner chemiſchen Zuſammenſetzung und der Mengenverhältniſſe ſeiner Beſtandtheile in Krankheiten erfährt, andererſeits aber die von Andral und Guvarret erlangten Reſultate ſehr mangelhaft, zuweilen ſelbſt unrichtig anführt, ſo erſcheint es am Platze hier die Ergebniſſe der neueſten von Bequerel und Rodier auf breiter Baſis angeſtellten Forſchungen über die Zuſammenſetzung des Blutes in Krankheiten ꝛc. mitzutheilen. Aus dieſen äuſſerſt zahlreichen Unterſuchungen ergibt ſich als Endergebniß folgendes: 1) Im geſunden Zuſtande gibt es insbeſondre vier Umſtände, welche einen weſentlichen Einfluß auf die Zuſammenſetzung des Blutes ausüben: Geſchlecht, Alter, Conſtitution und Nahrung. 2) Am deutlichſten ausgeſprochen zeigt ſich der Einfluß des verſchiedenen Geſchlechtes; es iſt dieſes daher bei jeder Blutunterſuchung wohl zu berückſichtigen; bei Weibern iſt die Dichtigkeit des Blutes eine geringere; 3) das verſchiedene Alter ſcheint ſeinen Einfluß dadurch zu äuſſern, daß es die Menge der Blutkörperchen einigermaſſen modificirt. Weniger zeigte ſich dieſes bei Männern, wo das Maximum der Gewichtszahl von 20 bis 60 Jahren daſſelbe blieb. Dagegen ſprach ſich der Einfluß des Alters, insbeſondere durch die monatliche Reinigung bedingt, beim Weibe deutlich aus. Vor dem Eiutritte der monatlicheu Reinigung und ſo lange dieſelbe noch nicht vollſtäudig im Gange iſt, iſt die Zahl der Blutkörperchen immer geringer als in den folgenden Jahren. So lange ſie währt. und ſo lange das Weib im Beſitz der Geſundheit bleibt, iſt ſich auch die Zahl der Blutkörperchen gleich. Nach dem Aufhören der Menſtuation nehmen jene an Menge wieder ab. Bei beiden Geſchlechtern nimmt das Choleſtearin mit dem Alter und vom 40 Lebensjahre an zu. 5) In Beziehnng der Conſtitution fand man bei ſtarken Individuen die Blntkörperchen vermehrt, doch bedarf dieß noch weiterer Beſtätigung. 6) Schlechte Nahruug und Mangel daran vermindern die Menge der Blutkörperchen; 7) In der Schwangerſchaft ſind die Blutkörperchen vermindert, ebenſo das Albumin, jedoch minder beträchtlich als jene; das Fibrin, das phosphorhaltige Fett und das Waſſer etwas vermehrt. 8) Schon das Auftreten einer Krankheit an und für ſich übt einen deutlichen Einfluß auf die Blutbeſchaffenheit aus, welcher in allen Fällen faſt derſelbe iſt. Die Blutkörperchen, ſo wie das Albumin nehmen etwas ab, dagegen

Die erſte Bedingniß hiebei war jene Veränderungen recht zu kennen, die durch äußere Umſtände, durch die Agentien, mit denen man das Blut in Berührung bringt, veranlaßt werden, ſo wie auch die cadaveriſchen Erſcheinungen; letztere ſind ſo complicirt, daß wir ſelbſt nicht einmal verſuchen wollen, die microſcopiſchen Veränderungen des Blutes

---

des phosphorhaltige Fett, das Choleſterin und die unlöslichen Phosphate (phosphorſaurer Kalk) um ein Geringes zu. Dieſe Veränderungen ſind um ſo deutlicher ausgeſprochen, je acuter und ſchwerer die Krankheit und je weiter ſie bereits vorgeſchritten iſt. Es iſt wahrſcheinlich, daß dieſe Blutveränderungen zum Theil von der Krankheit ſelbſt abhängen. Die Abnahme der Blutkörperchen kann durch den ganzen weiteren Verlauf der Krankheit fortſchreiten, und endlich jenen Grad erreichen, welchen man mit dem Namen Anaemie bezeichnet. 9) Aderläſſe haben auf die Zuſammenſetzung des Blutes weſentlichen Einfluß; dieſer gibt ſich kund durch proportionelle Abnahme der Blutkörperchen und eine gleiche jedoch minder beträchtliche des Albumins. Auf die Gewichtsmenge des Fibrins ſind die Aderläſſe ohne Einfluß, ausgenommen vielleicht in einigen ſchweren typhöſen Fiebern. 10) Die ſogenannte Plethora, und die daraus entſpringenden Folgezuſtände verdanken ihren Urſprung einer abſoluten Zunahme der Maſſe des Blutes und keineswegs einer eigenthümlichen Blutmiſchung; die Blutkörperchen können dabei normal vermehrt, oder vermindert ſein. 11) Die Verminderung der Blutkörperchen bis zu jenem Grade, welchen man bisher als Anaemie bezeichnete, kann in den verſchiedenſten Krankheiten theils als weſentlicher Charakter derſelben, theils nur als Folgezuſtand vorkommen. 12) In einer großen Anzahl von Fällen iſt geringe Abnahme der Blutkörperchen mit einer nicht unter relativen ſondern auch mit einer abſoluten Vermehrung des Fibrins verbunden. 13) Da das Gewicht des Eiſens im Blute immer proportional der Menge der Blutkörperchen iſt, ſo folgt daraus, daß überall, wo dieſe abnimmt jenes auch geringer wird. 14) Das Entſtehen einer Entzündung bewirkt Vermehrung des Fibrins im Blute, dabei iſt das Albumin meiſt vermindert, und das Choleſterin hat zugenommen. 15) Abnahme des Fibrins wird gefunden, 1) im Typhus, typhöſen Fieber, acuten exanthematiſchen Proceſſen intermittirenden Fiebern, ſo wie in den Blutvergiftungen im eigentlichen Sinne des Wortes, 2) in Folge von ſchlechter oder mangelhafter Nahrung und gleich beſchaffenen ſonſtigen äuſſern Verhältniſſen im Scorbut. 16) Sobald irgend eine normale Secretion entweder aufgehoben, oder nur behindert wird, geſchieht es oft, daß die chemiſchen Elemente, welche das Secretionsproduct bilden, im Blute zurückgehalten werden. So findet man vermehrtes Choleſterin bei ſtrenger Diät, länger anhaltender Stuhlverſtopfung, wenn die Gallenſecretion träge vor ſich geht. Deßgleichen im Icterus, wo die Gallenſecretion aufgehoben iſt (?) wobei nebſtdem noch die Fettſäuren mit dem Gallenfarbſtoff im Blut concentrirt ſind. 17) Das Albumin des Blutſerums iſt vermindert. 1) In **Morbus Brighti**, 2) in manchen Herzkrankheiten mit conſecutiven Hydrops und 3) zuweilen in ſchweren Puerperalkrankheiten. — **(Gaz. méd, de Paris 1844.)**

nach dem Tode zu ſchildern, und wir ſtehen nicht an, alle Beobachtungen die man darüber veröffentlicht hat, die unſeren mit eingerechnet, für ungenau und gewagt (hasardée) zu erklären; würde es ſich hiebei nur um unſere eigenen an Leichen gemachten Beobachtungen handeln, ſo würden wir noch ſtrenger ſein.

Was die am lebenden Blute angeſtellten Unterſuchungen betrifft, ſo ſind dabei folgende Vorſichtsmaßregeln unumgänglich nothwendig. Die Unterſuchung muß gleich nach der Entziehung des Blutes gemacht werden, und man darf dazu kein Blut benützen, welches ſchon längere Zeit im Aderlaßbecken geſtanden hat, welches bereits geronnen iſt u. ſ. w., man muß ſo zu ſagen, das noch lebende Blut unterſuchen, da es aber unmöglich iſt, es beim Menſchen in den Gefäſſen circulirend zu ſehen, ſo muß wenigſtens der Zwiſchenraum, vom Augenblicke angefangen, wo man es ſammelt, bis zu jenem, wo man es unter das Microſcop bringt, ſo kurz als möglich ſein, und man ſoll es unmittelbar vom Kranken auf den Objectträger des Microſcops übertragen.

Um dieſe Schnelligkeit zu rechtfertigen, genügt es anzuführen, daß einerſeits der längere Aufenthalt des Blutes auf einer Glasplatte oder in einem Gefäſſe ganz zufällige zur Krankheit in keinerlei Beziehung ſtehende Veränderungen der Blutkörperchen veranlaſſen kann, und andererſeits wirkliche, während des Lebens ſchon beſtandene und aus der Krankheit hervorgehende Modificationen häufig verſchwinden, wenn die Grinnung bereits erfolgt iſt, und die Körperchen längere Zeit im Serum geſchwommen ſind; der Form nach veränderte Blutkörperchen erhalten wieder ihr normales Ausſehen, wenn ſie einige Augenblicke im Saum gelegen ſind, wie wenn ſie durch die Flüſſigkeit geträukt würden; es iſt dieß eine Thatſache, von der man ſich leicht bei ziemlich veränderten Körperchen überzeugen kann; ſei dieſe Veränderung nun eine Folge beginnender Zerſetzung, oder einer pathologiſchen Urſache.

Es iſt daher ganz weſentlich, in pathologiſchen Fällen, wo man ſich über Veränderungen der Blutzellen Aufſchluß verſchaffen will, das Blut

---

Man ſieht, wenn man das Ergebniß dieſer Unterſuchungen mit jenen von Andral und Gavarret vergleicht, daß ſie im Weſentlichen mit letzteren übereinſtimmen, wodurch ſie übrigens an Werth nur gewinnen. Wenn aber Donné angibt A. u. G. hielten im Typhus die Blutkörperchen für vermehrt, ſo iſt dieß nur theilweiſe richtig. Die Blutkörperchen ſind nämlich nur relativ im Verhältniß zum verminderten Faſerſtoff vermehrt wenigſtens in der Mehrzahl der Fälle, was ſich aus den Unterſuchungen von Simon, Andral und Gavarret und A. ergibt.

Der Ueberſ.

ohne Verzug zu unterſuchen; überdieß verlangen dieſe Veränderungen, wenn ſie gleich in einigen weiter unten anzugebenden Fällen ſehr ausgeſprochen ſind, eine ſo ſcrupulöſe Aufmerkſamkeit, daß man nie unterlaſſen ſoll, einen Gegenverſuch mit geſunden Blute anzuſtellen, das man entweder von ſich ſelbſt oder einer andern geſunden Perſon nimmt.

Dieſe Vorſichtsmaßregeln, ohne welche derlei Beobachtungen keine Garantie biethen, und deßhalb auch kein Vertrauen verdienen, erfordern ein beſtimmtes Verfahren bei der Sammlung des Blutes; wenn man darauf warten müßte, bis dem Kranken zur Ader gelaſſen wird, ſo wäre es häufig ſchwierig die microſcopiſche Unterſuchung, wie es einem die Zeit geſtattet vorzunehmen, und in den meiſten Fällen, in welchem gerade die Unterſuchung des kranken Blutes vom größten Intereſſe wäre, käme man gar nicht dazu. Denn in Fällen von tief eingreifender Veränderung der thieriſchen Säfte, in jenen, wo man am erſten eine Miſchungsveränderung des Blutes annehmen kann, greift man gerade am Allerwenigſten zur Lancette; ebenſo wenig bei Blutarmuth, oder bei lebensarmen Blute wie in der Chloroſe, oder in hectiſchen Krankheiten. Bei ſolchen Gelegenheiten vermeidet man vielmehr ſorgfältig jede Blutentziehung, und da die Geſetze der Humanität, namentlich für den Arzt immer den Forderungen der Wiſſenſchaft vorgehen müſſen, ſo bin ich weit entfernt kleine Venäſectionen ohne Zweck für den Kranken anzuſtellen, in der einzigen Abſicht die Wiſſenſchaft zu fördern und den Kreis unſerer Kenntniſſe zu erweitern. Glücklicher Weiſe aber kann in unſerem Falle das wiſſenſchaftliche Intereſſe mit den Gefühlen der Humatät und dem ſtrengſten Pflichtgefühle in Einklang gebracht werden; unſere Wißbegierde kann befriedigt werben ohne den Kranken im Geringſten zu ſchaden; es iſt dieß namentlich auch der Grund, der die microſcopiſche Unterſuchung zu pathologiſchen Forſchungen ſehr wünſchenswerth macht; dieſelbe kann ſtattfinden, ohne den Unglücklichen, die vertrauensvoll ſich unſerer Obhut in den Spitälern übergeben, die geringſte Beſchwerde oder Unbequemlichkeit zu verurſachen. Die Menge des erforderlichen Materials iſt ſo gering, daß man ſich dieſelbe gewöhnlich verſchaffen kann, ohne daß die Kranken Schmerz empfinden, oder ſelbſt etwas davon bemerken. Bezüglich des Blutes z. B. iſt zur microſcopiſchen Unterſuchung das Blut durch einen kleinen Nadelſtich im Finger gewonnen, ein ganz kleines Tröpfchen nur, ebenſo geeignet wie jenes, das von einer Aderläſſe kömmt. Dieſer Tropfen genügt, um alle zur microſcopiſchen Analyſe nöthigen Verſuche anzuſtellen, und der durch einen ſchnellen Nadelſtich erzeugte Schmerz iſt ſo unbedeutend, daß nicht ein Kranker ſich ſchwer dazu entſchließt; ich pflege ihnen gewöhnlich an mir ſelbſt zu zeigen, warum es ſich handelt und niemals

oder beinahe nie ſträuben ſie ſich dagegen. Wie man ſieht, iſt es daher ein ſehr bequemes Mittel, immer zu unſerer Dispoſition und dabei ſehr human, ſo daß man es bei den ſchwerſten und complicirteſten Krankheiten anwenden kann.

Wir wollen nun ſehen, welche die poſitiven Thatſachen von durch das Microſcop wahrnehmbaren Veränderungen der Blutkörperchen ſind. Dieſelben ſind, wie ich bereits erwähnt habe, noch ziemlich vereinzelt, und ich führe ſie mehr des Beiſpiels wegen, und deßhalb an, um zu zeigen, was in der Folge noch geſchehen kann, als daß ich hoffe, es würden einſt alle Krankheiten durch die einfache Unterſuchung des Blutes erkannt und diagnoſticirt werden können. Man wird jedoch ſehen, daß gewiſſe deutlich ausgeſprochene krankhafte Zuſtände ſelbſt bis auf die Zuſammenſetzung der Blutkörperchen einen Einfluß ausüben, und deßhalb ſchon die Aufmerkſamkeit des Micrographen wie billig in Anſpruch nehmen.

Beſchaffenheit der Blutkörperchen bei der Chloroſe.

Es iſt unzweifelhaft, daß die Blutkörperchen bei der wohl characteriſirten Bleichſucht ein beſonderes Ausſehen haben, welches zwar nicht immer bei der erſten Unterſuchung auffällt, das einem aber bei größerer Aufmerkſamkeit, und wenn man die Vorſicht gebraucht, das chlorotiſche Blut mit einem Pröbchen geſunden Blutes zu vergleichen, nicht entgehen kann. Die Modification die ſie erleiden, beſteht in einer bemerklichen Entfärbung dieſer Theilchen, in einer größeren Durchſichtigkeit, und vielleicht auch in einer merklichen Verminderung derſelben ihrer Zahl nach. [22]) Die eigentlichen Blutkörperchen zeigen keine Formveränderung;

---

22) Daß die Blutkörperchen bei der Chloroſe eine auffallende Verminderung erleiden, iſt durch zahlreiche Thatſachen genügend feſtgeſtellt und männiglich bekannt. Die Abnahme der Blutkörperchen iſt ſo bedeutend, daß während die Normalziffer derſelben nach Andral und Gavarret für 1000 Th. Blutes 127, nach Denis 130 iſt, und die mit dem phyſiologiſchen Zuſtande vereinbarlichen äuſſerſten Gränzen durch die Zahlen 140 und 110 repräſentirt werden, in der Chloroſe ihre Ziffer bis auf 30 ſinkt, ſich aber ſelten über 60 erhebt. — Ob aber dieſe Verminderung auch durch die microſcopiſche Unterſuchung zu bemerken iſt, wollen wir dahin geſtellt ſein laſſen, und möchten es, obgleich uns eigene Erfahrung darüber fehlt, eher bezweifeln. Keinesfalls kann dieß ſo ausgeſprochen ſein, daß es als Characteriſticum dienen kann.

Der Ueberſ.

ſie werden nicht eher welk, und auch nicht leichter wie jene des gewöhnlichen Blutes, und ſie vereinigen ſich wie letztere zu ſogenannten Roſenkränzen; dieſe Roſenkränze aber zeichnen ſich minder deutlich am Grunde des Geſichtsfeldes ab, und namentlich ſind die durch die Contouren der Blutkörperchen gebildeten ſchwarzen Linien minder deutlich.

Dieſe Charactere ſind je nach dem Grade des Leidens mehr oder minder ausgeſprochen, einige Kranke aber zeigten ſie mir in einer merkwürdigen Intenſität. Es ſcheint dieſe Verminderung mit der allgemeinen Entfärbung der Gewebe zuſammenzuhängen, die ihrerſeits wieder ohne Zweifel durch eine beſtimmte Veränderung ihrer Zuſammenſetzung, oder durch das Mengenverhältniß des Blutfarbeſtoffes bedingt wird. Von dem Ausſehen und der Structur der andern, im Blute ſuspendirten Theilchen (weiße Blutkörperchen, Körnchen) bei Chlorotiſchen iſt nichts beſonderes zu bemerken.

Typhöſes Fieber.

Es lag in der Natur der Sache, daß man über die Veränderung der Blutkörperchen beim typhöſen Fieber ebenfalls Forſchungen anſtellte; dieſelben wurden häufig unternommen, und auch ich beſchäftigte mich vielfältig damit. Vor längerer Zeit, im Beginn meiner microſcopiſchen Laufbahn, als ich noch alle die Veränderungen nicht kannte, die die Blutzellen durch cadaveröſe Zerſetzung erleiden, gab ich Modificationen derſelben an, die Glück machten, und deren ſich die Pathologen ſchnell bemächtigten; es koſtete mir viele Mühe ſie von dieſer Anſicht wieder abzubringen, ſo wahr iſt es, daß es ſchwieriger ſcheint, einen Irrthum zu beſeitigen, als ihn zu verbreiten. Heute ſehe ich mich zu der Erklärung genöthigt, daß, ſo ſorgfältig ich auch immer meine Beobachtungen anſtellte, ſo häufig ich ſie auch wiederholte, es mir unmöglich war, eine wirkliche, poſitive Veränderung der Blutkörperchen beim ſchwerſten Typhus nachzuweiſen; zwanzigmal glaubte ich zum Ziele gekommen zu ſein, ſo ſehr war ich für mich überzeugt, daß etwas Beſonderes zu entdecken ſein müſſe, jedesmal aber wurde durch eine genauere und ſtrengere Beobachtung die Täuſchung wieder zerſtört. Die Blutkörperchen von Typhuskranken im höchſten Stadium des Uebels erſcheinen mir geradezu in Nichts verſchieden von jenen des normalen Blutes. [23])

---

23) Zu demſelben Reſultate gelangten alle neuern Beobachter, und namentlich auch **Dr. Seitz** (Medic. Correspondenzblatt bayr. Aerzte **1844**.) der eine große Reihe

Blut mit Eiter gemiſcht.

Iſt es möglich die Gegenwart des Eiters im Blute zu erkennen? Dieß iſt eine der am häufigſten geſtellten Fragen, und wir müſſen darauf in categoriſcher Weiſe antworten. Ich ſtehe deshalb nicht an, zu erklären, daß es nach dem gegenwärtigen Stande der Wiſſenſchaft nicht möglich iſt, die Gegenwart des Eiters im Blute mit Gewißheit, und durch die Körperchen dieſes pathologiſchen Secretes nachzuweiſen; mit andern Worten, die Eiterzellen können mit Gewißheit von den im Blute befindlichen der Form und Structur nach ähnlichen farbloſen Blutkörperchen nicht unterſchieden werden; die Eiterzellen, obgleich andern Urſprungs und anderer Natur, beſitzen mit den farbloſen Blutkörperchen eine ſo große Form- und Structurähnlichkeit, daß man, wenn man ſie ſieht, nicht beſtimmen kann, welchen von beiden Arten ſie angehören.

Oft ſchon glaubte ich Eiter im Blute gefunden, und die Gegenwart der Eiterkörperchen mit Beſtimmtheit nachgewieſen zu haben. In einigen Fällen, wo man vorausſetzte, daß Eiter mit dem Blute circulire, ſei es nun in Folge von Reſorption, oder ſei es in Folge von Gefäßentzündung, zeigte mir das Blut eine große Menge weißer Körperchen, d. h. ſphäriſche, granulirte, farbloſe Kügelchen, die ſich gegen Reagentien wie Eiterzellen verhielten, ſo daß ich glaubte mit wahrem Eiter zu thun zu haben, und mit Recht annehmen zu dürfen, das Microſcop könne wirklich dazu dienen, die Gegenwart des Eiters im Blute nachzuweiſen; wenn ich aber von Neuem dieſe zahlreichen weißen Körperchen mit den gewöhnlichen farbloſen Blutkörperchen, die ich oben ſorgfältig beſchrieben habe, verglich, ſo verfiel ich in die alte Ungewißheit, indem ich bei beiden dieſelben phyſiſchen und chemiſchen Eigenſchaften, daſſelbe Ausſehen fand, und dieſelben ſich auch vollkommen gleich gegen Waſſer, Eſſigſäure, Ammoniak, Aether, u. ſ. w. verhielten. Handelte es ſich alſo vielleicht nur um eine einfache Vermehrung der natürlichen, farbloſen Blutkörperchen aus weiter unten zu erörternden Urſachen, und nicht um eine Ver-

---

von gründlichen ſorgfältigen Forſchungen über das Typhusfieber und das Verhalten der thieriſchen Se- und Excrete bei denſelben angeſtellt hat. Alle Veränderungen, die hierbei die Blutkörperchen zeigen, ſind zufällig, durch Zuſammenſchrumpfung ꝛc. bedingt, und können nicht als characteriſtiſch gelten. So weit meine Erfahrung reicht, kann ich ebenſalls hiermit nur übereinſtimmen.

Der Ueberſ.

änderung des Blutes durch Vermengung mit Eiter? Dieß iſt mir noch Heute zweifelhaft.

Man täuſche ſich nicht über die Frage, ſo wie ich ſie geſtellt habe: ich will keineswegs ſagen, daß eine mehr oder weniger beträchtliche Menge Eiters, in einer Vene angeſammelt, oder daß in Mitte des Blutes, oder des Blutkuchens ihre eigenthümlichen Charactere beibehaltende Eitertropfen nicht mit Gewißheit erkannt werden können; in einem ſolchen Falle muß allerdings dem definitiven Ausſpruche eine ſorgfältige Unterſuchung und Erwägung aller Umſtände vorhergehen, allein dieſe Unterſuchung geſchieht auf gewöhnlichem Wege, mit freiem Auge, und wenn man ſich auch des Microſcops bedient, ſo wird es nur geſchehen, um den letzten Zweifel zu beſeitigen, gerade ſo, wie wenn man überhaupt Eiter von einer andern Subſtanz bei einer gewöhnlichen Gelegenheit unterſcheiden wollte; es iſt dann kein microſcopiſches Problem mehr, während bei eiterhaltigem Blute, ſo wie wir es verſtehen, der Eiter mit dem Blute ſo vermiſcht iſt, daß er ſeine äuſſeren Charactere verloren hat, mit freiem Auge nicht mehr geſehen wird, und nur mehr aus ſeinen innigſten Beſtandtheilen, den mit dem Blute circulirenden Eiterzellen erkannt werden könnte. Die Frage dreht ſich daher hier um die Körperchen, und es handelt ſich darum zu wiſſen, ob ein mit den Blutkörperchen vermengtes Eiterkörperchen mit Beſtimmtheit, und ohne Verwechslung befürchten zu müſſen, von einem farbloſen Blutkörperchen unterſchieden werden könne? Gibt es beſtimmte deutliche Charactere, nach denen man ausſprechen kann, daß dieſes Körperchen dem Eiter angehört, und jenes den farbloſen Blutkörperchen? Wir wollen es keineswegs abſolut läugnen, es iſt uns aber noch nicht gelungen, ſie feſtzuſtellen.

Unſere Ungewißheit rührt vielleicht daher, weil wir bei unſern Unterſuchungen noch auf kein wirklich eiterhaltiges Blut geſtoßen ſind; jedenfalls aber wird man einſehen, wie delicat die Frage iſt, und von welch geringer Brauchbarkeit und Sicherheit jene Verfahren zur Auffindung des Eiters ſind, die ſich auf das verſchiedene Mengenverhältniß der Fette gründen, welches im Eiter größer ſein ſoll, als im Schleim oder den weißen Blutkörperchen; dieß ginge noch an, wenn es ſich um größere Maſſen handelte, wie will man aber ſolche Verſchiedenheiten bei Atomen ſchätzen! Ich meinestheils halte es im Intereſſe der Phyſiologie, wie in jenem der Microſcopie für viel klüger und vernünftiger, die weiteren Fortſchritte der Wiſſenſchaft und mit ihnen eine Löſung der Frage abzuwarten; nichts ſchadet mehr der Entwickelung neuer Methoden, als

unbeſtimmte, unvollſtändige Reſultate, die nur Verwirrung in die Wiſſenſchaft bringen, und beſtändige Zweifel nähren. [24])

---

24) Als ich gerade mit der Bearbeitung des vorſtehenden Abſchnittes beſchäftigt war, erhielt ich das neueſte Heft des Archivs für phyſiologiſche und pathologiſche Chemie von Dr. J. Fl. Heller, in welchem man von Dr. Heller eine neue Methode angegeben findet, durch welche nach ihm ſich auch die geringſten Mengen Eiter in einer großen Menge Blut nachweiſen laſſen. Vf. kamen zwei Fälle vor, wo das Blut eine auſſerordentlich große Menge Eiters enthielt, womit er daher zahlreiche Verſuche anſtellen konnte. Iſt nur wenig Eiter im Blute, ſo zeigt letzteres wenig oder nichts beſonderes, was dem Eiter zugeſchrieben werden könnte; je mehr Eiter im Blute iſt, deſto mehr vermindert ſich das Fibrin, ja bei großen Mengen Eiters verſchwindet das Fibrin gänzlich, ſo daß auch nicht eine Spur davon im entzogenen Blute zu finden iſt. Der Eiter befindet ſich über den Blutkörperchen. Wenn nämlich das Blut gar keine Fibrin hat, ſo ſetzen ſich die Blutkörperchen ab, und zwar früher als die Eiterzellen; die Eiterzellen bilden dann über den Blutkörperchen eine ſchmutzig weiße Schichte, welche flockenähnlich obenauf ſchwimmt, während das ganze Sediment ſich unter dem Serum befindet. Heller ſah Eiter in ſo großer Menge vorhanden, daß ſich eine liniendicke Schichte Eiter oberhalb der Blutkörperchen abſetzte. Wurde von dieſer Schichte etwas unter dem Microſcop betrachtet, ſo blieb kein Zweifel über die Gegenwart des Eiters übrig. Die Ausmittlung des Eiters in Fällen aber, wo die Menge deſſelben geringer iſt, beruht 1) auf der genauen Ausſcheidung der Eiterzellen aus dem Blute auf mechaniſchen Wege; 2) Auf der Beobachtung der ausgeſchiedenen Eiterzellen unter dem Microſcop. Die mechaniſche Ausſcheidung der Eiterzellen geſchieht mit deſtillirtem Waſſer. Das Blut, welches man auf Eiter prüfen will, läßt man gerinnen, das Serum wird entfernt, dann wird die oberſte Schichte des Eruors, die man mit einem Meſſer abnimmt, allmählig mit deſtillirtem Waſſer angerührt, das Fibrin durch Coliren durch Leinwand entfernt, und in die Colatur ſo lange Waſſer gegeben, bis ſich nur mehr ſehr wenig Blutkörperchen abſetzen. Das Ganze läßt man ein oder mehrere Stunden in einem hohen, engen Cylinderglaſe ſtehen; ſind die Blutkörperchen ganz im Waſſer gelöſt, ſo findet man dann im Sedimente die Eiterzellen mit einigen Chyluskügelchen; man gießt nun bis auf einen kleinen Rückſtand das Waſſer ab, ſpühlt mit wenig deſtillirtem Waſſer das Sediment heraus, und gießt es in ein noch engeres Cylinderglas, am beßten in ein Probirgläschen, welches nur ⅓″ Durchmeſſer hat, und läßt die Eiterzellen wieder abſetzen, bis das Waſſer klar erſcheint; dann gieße man das Waſſer ganz bis auf das kleine Sediment, welches bei wenig Eiter oft kaum einen Tropfen beträgt, ab, und bringe den letzten Tropfen unter das Microſcop; man muß nun die Eiterzellen deutlich ſehen, und beſonders nach Zuſatz von Eſſigſäure müſſen die Kerne deutlich erſcheinen. Durch Schlemmen kann man alſo nach Heller aus einem Pfund Blut und mehr, den Eiter auf einen einzigen Tropfen zuſammenſammeln, und auf dieſe

Von den Veränderungen der weißen Blutkörperchen.

Es giebt Fälle, wo die Menge der weißen Blutkörperchen im Blute vermehrt erſcheint, wie ich mich durch zahlreiche Thatſachen überzeugte; bei einigen Krankheiten iſt dieß ſo ausgeſprochen, daß man nicht den geringſten Zweifel darüber hegen kann. Verfährt man ſo, wie ich es bei den weißen Blutkörperchen angegeben habe, ſo ſieht man eine ſo große Menge dieſer Körperchen erſcheinen, daß die ungeübteſten Beobachter darüber erſtaunt ſind. Erſt vor Kurzem kam mir ein ſolcher Kranker vom Service des Herrn Rayer im Spital der Charité vor; dieſer Mann im beſten Alter litt an einer Arteritis, die beſonders die Gefäſſe der untern Extremitäten ergegriffen hatte; die beiden Beine waren der Sitz von Ecchymoſen, brandigen Phlyctänen u. ſ. w. Das Blut dieſes Kranken nun zeigte eine ſolche Menge weißer Blutkörperchen, daß ich ſchon wegen der Natur des Leidens auf den Gegenſtand kam, das Blut ſei hier wirklich mit Eiter vermengt; demungeachtet war es mir nicht möglich mit Beſtimmtheit einen Unterſchied zwiſchen dieſen Körperchen und

---

Weiſe die Gegenwart des Eiters im Blute ſtets mit voller Beſtimmtheit entdecken, oder deſſen Abweſenheit ausſprechen. (Arch. für phyſiolog. u. pathol. Chemie u. Microſcopie. 1845. Hft. 3 u. 4. S. 305 u. f.)

Obwohl es mir nun noch nicht möglich war, ſelbſt über dieſer Punkt Verſuche anzuſtellen, die ich mir übrigens für eine ſpätere Zeit vorbehalte, ſo kann ich doch nicht umhin, von vorne herein gegen dieſe Methode mein Bedenken auszuſprechen; iſt ſoviel Eiter im Blute, daß derſelbe gleich eine liniendicke Schicht bildet, oder wie in einem in München vorgekommenen Falle, deſſen Kenntniß ich der gütigen Mittheilung Herrn Prof. Erdels verdanke, wo der Eiter in der Geſtalt weißer Streifen bis weit in die Gefäſſe hinein zu verfolgen war, ſo bedarf es, wie Donné richtig bemerkt, kaum mehr des Microſcops: iſt aber die Menge deſſelben gering, ſo dient die von Heller angegebene Methode nur dazu, eine Verwechslung mit den farbloſen Blutkörperchen zu begünſtigen; letztere beſitzen ebenfalls ein geringeres ſpecifiſches Gewicht wie die rothen Blutkörperchen, und bilden, wie Donné angiebt, an der Oberfläche der Blutkörperchenſchichte ebenfalls ein grauweißes Häutchen; ſie verhalten ſich endlich gegen Reagentien und namentlich gegen Eſſigſäure vollkommen ſo wie Eiterkörperchen. Heller giebt zwar an, daß die Chyluskörperchen, wie er ſie nennt, nie Kerne zeigen und viel kleiner ſeien. Dieß iſt aber unrichtig, denn die Größe der farbloſen Blutkörperchen beträgt nach Henle ungefähr 0,005‴, und jene der Eiterkörperchen ſchwankt zwiſchen 0,003‴ bis 0,006‴, alſo gewiß keine Verſchiedenheiten, die maaßgebend ſein können. Es kann ganz gut ſein, daß nach Hellers Methode die farbloſen Blutkörperchen mit allem Fleiße geſammelt und für Eiter gehalten werden.

Der Ueberſ.

weißen Blutkörperchen zu finden, und in der That fand man bei der Leichenöffnung keine Spur von Eiter weder in den Gefäſſen noch im Innern der faſerſtoffigen Blutgerinſel.

Indem ich mich daran erinnerte, daß man einen ähnlichen Zuſtand häufig im Blute von Individuen beobachtet, bei denen gar kein Grund vorhanden iſt, Eiter im Blute anzunehmen, kam ich nach und nach auf die Idee, und bin auch noch heute dieſer Anſicht, daß ein Uebermaaß von farbloſen Blutkörperchen mehr dem Mangel der Verwandlung derſelben in rothe Blutkörperchen, einer Art gehemmter Blutentwickelung zuzuſchreiben ſei, als der Gegenwart von fremden Theilchen, wie Eiterkörperchen. In der That findet man bei tief eingreifenden, ſchwächenden Krankheiten, bei durch langwierige Leiden heruntergekommenen Individuen, bei denen namentlich Ernährung und Aſſimilation ins Stocken gerathen iſt, am häufigſten dieſes Uebermaß von weißen Blutkörperchen. Gemäß der Theorie, die ich von dem Urſprung und der Bildungsweiſe der Blutkörperchen gegeben habe, erſcheint nichts natürlicher, als eine zu große Menge der farbloſen Blutkörperchen in einem ſolchen Falle; es wäre, ich wiederhole es, nur das Reſultat einer Hemmungsbildung in dieſen tranſitoriſchen Theilchen.

Bemerkenswerthe Veränderung der rothen Blutkörperchen.

Während die Zahl der weißen Blutkörperchen in ſolcher Weiſe vermehrt erſcheint, haben auch die rothen, oder eigentlichen Blutkörperchen große Veränderungen erlitten; einige davon haben die vollkommene Regelmäßigkeit ihrer Geſtalt verloren, die die Blutkörperchen auszeichnet, und namentlich bilden ſie keine ſo deutlichen Roſenkränze und Rollen mehr, bei denen ſich jedes einzelne Blutkörperchen durch eine dunkle Linie abzeichnet; dieſe ſonſt ſo regelmäßigen, ſo netten Rollen ſind undeutlich, verwiſcht geworden, und beſonders merkwürdig iſt es, mit welcher Schnelligkeit die theils iſolirten theils gruppirten Körperchen ihre Geſtalt verändern, ſtatt wie normale, ihre reinen unverletzten Contouren zwiſchen zwei Glasplättchen eine viertel und ſelbſt eine halbe Stunde lang beizubehalten; ſie falten ſich und verwelken ſo zu ſagen, in wenig Augenblikken, die Ränder werden gezackt und gefranzt, gerade ſo, als wenn es ſchon altes und bereits in Zerſetzung begriffenes Blut wäre.

Dieſe Art Veränderung der Blutkörperchen findet ſich bei verſchiedenen Zuſtänden, und ich kann ihr bis nun noch keinen beſtimmten pathologiſchen Werth geben; alles was ich darüber ſagen kann, iſt, daß

unvollſtändige oder fehlerhafte Ernährung einen großen Einfluß dabei auszuüben ſcheint. In den am Ende dieſes Werkes befindlichen, die Experimente enthaltenden Tabellen wird man ſehen, daß junge von ihrer Mutter einige Tage nach der Geburt getrennte Hunde, denen man die Milch entzog, und die man von der Zeit mit Fleiſchbrühe fütterte, dieſe Veränderung der Blutkörperchen in ausgezeichnetem Grade, und zugleich eine Art Abzehruug darboten.

Endlich muß ich noch angeben, was ich den öhligen Zuſtand der Blutkörperchen (état huileux des globules) nenne, und wobei ſie ſtatt lebhaft über die Glasfläche hinzugleiten, ſich wie Fettkügelchen bewegen; dieſe Modification iſt beſonders deutlich bei der roſenkranzartigen Aneinanderreihung der Blutkörperchen; ſie ſcheinen dann gleichſam verſchmolzen zu ſein, ſtatt ſich genau abzugränzen.

Was iſt nun die pothologiſche Bedeutung dieſer Erſcheinung? wir kennen ſie nicht; häufig kam ſie mir vor, und namentlich beobachtete ich ſie, begleitet von einigen andern Modificationen der rothen und farbloſen Blutkörperchen in einigen Fällen von Puerperalfieber.

Bei atoniſchen Kranken konnte ich keine Veränderung der Blutkörperchen bemerken.

Weißes oder milchähnliches Blut.

(Sang laiteux.)

Was das weiße oder milchähnliche Blut betrifft, ſo weiß man nun, daß dieſes Ausſehen von im Serum ſuspendirten in feinſter Zertheilung befindlichem Fett herrührt. In einem Falle von weißem Blute, über den Caventou berichtete, und der häufig genug citirt wurde, geſchieht keine Erwähnung einer microſcopiſchen Unterſuchung, an die man zu jener Zeit noch nicht dachte; es fehlen uns daher die weſentlichſten Angaben über dieſen Fall, da wir nicht wiſſen, was aus den rothen Blutkörperchen geworden iſt; was ich meinerſeits vor einigen Monaten beobachtete, laſſe ich hier folgen.

Einer achtzehn Meilen von Paris entfernt wohnenden Perſon, wurde wegen eines Gichtanfalles, der ſich, wie man ſich ausdrückte, auf den Magen geworfen hatte, zur Ader gelaſſen; das Blut erſchien vollkommen weiß; man goß das Serum ab, und ſchickte es ſogleich Herrn Recamier, von da gelangte es an mich; es hatte eine ſo große Aehnlichkeit

mit Eiter, daß die Aerzte die es ſahen, keinen Augenblick zweifelten, es mit beinahe reinem Eiter zu thun zu haben.

Die microſcopiſche Unterſuchung zeigte mir keine einzige Eiterzelle, die ganze Flüſſigkeit aber erſchien voll von Körperchen, die ſowohl bezüglich ihres Ausſehens, als auch bezüglich ihrer Löslichkeit in Aether die vollkommenſte Aehnlichkeit mit Chyluskörperchen beſaßen.

Der Kranke, den man wegen der Idee von in den Gefäſſen circulirendem Eiter bereits aufgegeben hatte, befand ſich einen Tag nach der V. S. vollkommen wohl und hatte keinen Anfall mehr.

Iſt es nicht höchſt wahrſcheinlich, daß in dieſem Falle eine momentane Stockung in der Umwandlung des Blutes ſtatt fand, und daß der Chylus einige Zeit hindurch unverändert, ſo wie er in die Circulation ergoſſen wird, geblieben war?

Auch iſt es ſehr wahrſcheinlich, daß der Blutkuchen, den man leider nicht überſchickte, und den ich zu meinem großen Leidweſen nicht unterſuchen konnte, die normale Zuſammenſetzung beſaß, und in dem Netze des geronnenen Faſerſtoffs rothe Blutkörperchen enthielt. Seither habe ich neuerdings Gelegenheit gehabt, ein ähnliches Blut, und in einem ähnlichen Falle zu unterſuchen. [25])

Menſtrualblut.

Das lange Kapitel vom Blute will ich mit einigen Worten über das Menſtrualblut beſchließen. Dieſes Blut beſitzt allerdings, was man auch immer ſagen mag, Blutkörperchen und ſelbſt Faſerſtoff, und iſt in nichts weſentlich vom normalen Blute verſchieden; wenn es zuweilen ſtatt der alcaliſchen, wie normales Blut, ſaure Reaction zeigt, ſo liegt der Grund ganz einfach darin, weil es mit einer großen Menge Scheidenſchleim, der wie wir bald ſehen werden, ſehr ſauer reagirt, gemiſcht iſt.

---

25) Prof. Scherer theilt in ſeinen chemiſch. u. microſcop. Unterſuchungen zur Pathologie drei Fälle von milchähnlichem, weißlichtrübem Blutſerum mit. In allen drei Fällen ergab die microſcopiſche Unterſuchung farbloſe Blutkörperchen (d. h. ihres Farbeſtoffes beraubte eigentliche Blutkörperchen), eine große Menge Chyluskörperchen, und den von Naſſe beſchriebenen Faſerſtoffſchollen ähnliche Partikelchen; auſſerdem waren im Serum in zwei Fällen noch viele kleine Kernchen ſuspendirt, von Fettkügelchen war aber nichts zu bemerken.

Der Ueberſ.

Neben den Blutkörperchen ſieht man in der That zahlreiche Epithelialſchüppchen der Scheidenſchleimhaut, die mitgeriſſen wurden. *) 26)

---

*) Zum Schluſſe theile ich die Beſchreibung mit, die Dubois d'Amiens von den Erſcheinungen der Blutcirculation in entzündeten Organen giebt:

Congeſtionsſtadium: Die Verlangſamung des Blutumlaufes wird immer deutlicher; ſtatt einer gleichförmigen beſtändigen Strömung bemerkt man eine mehr oder minder ausgeſprochene ſtoßweiſe Circulation; die Stöße folgen jedoch raſch aufeinander, und es zeigt ſich noch kein vollkommener Stillſtand, die Blutſäulen bewegen ſich noch immer ohne Unterbrechung vorwärts, dann aber beobachtet man nach jedem Stoße einen Stillſtand oder einen Ruhepunkt; bald darauf kann man aber ſehen, daß nach jeder Propulſion eine rückgängige Bewegung ſtattfindet, die mit der progreſſiven abwechſelt; dieß haben wir mit dem Namen: Bewegung **de va-et-vient** (Gehen und Kommen) bezeichnet, und dann finden die letzten Oscillationen ſtatt. Nach und nach nimmt die Ausdehnung derſelben ab, die Ruhepunkte aber zu, ſo daß die Oscillationen endlich ganz unmerklich werden und gänzlich aufhören; als letzter Ausdruck zeigt ſich alſo in dieſem Theile des Capillargefäßſyſtems eine vollkommenen Suspenſion jeder Art von Bewegung. In dem Maße, als die Verlangſamung fortſchreitet, nähern ſich die Blutkörperchen einander, häufen ſich an, und bilden Rollen. In den bedeutendſten arteriellen Capillarien verſchwindet in dem Maße, als ſich die Anhäufung ſteigert, jeder Raum zwiſchen den Säulen der Blutkörperchen und den Capillargefäßwänden; die Blutkörperchen legen ſich an dieſelben, berühren ſie unmittelbar, ja drücken ſie, dehnen ſie aus, entfernen ſie von ihrer Axe, machen ſie buchtig, verändern ihre Geſtalt, und bilden zuweilen in ihnen ſelbſt Höcker; auf dieſe Weiſe können ſie ihren Durchmeſſer verdoppeln und verdreifachen. Reſolutionsſtadium: Nach einem längeren oder kürzeren Zeitraume beginnt ſich wieder einige Bewegung zu zeigen. In den erſten Augenblicken ſieht man nur ſchwache Oscillationen, dann Bewegungen **de va-et-vient**, die immer deutlicher werden, ſich aber in einer Richtung äuſſern, die jenen bei der Verlangſamung entgegengeſetzt iſt. Die Ausdehnung dieſer Anfangs kaum merklichen Oscillationen nimmt immer zu, und endlich hören die immer kürzer werdenden Zwiſchenräume und Ruhepunkte gänzlich auf. Alsdann bemerkt man wieder Stöße ohne zurückweichende Bewegung, dann einfach remittirende Impulſe, alſo eigentliche Pulsſchläge im Capillargefäßſyſtem, und zum Schluſſe eine unaufhörliche ununterbrochene Bewegung.

26) Wir glauben den Abſchnitt vom Blute nicht beſſer beſchließen zu können, als durch die Mittheilung eines ſehr piquanten Falls, der ſich erſt vor Kurzem ereignete, und ganz geeignet iſt, die Wichtigkeit der microſcopiſchen Unterſuchung in ein helles Licht zu ſetzen, darzuthun, wie oft nur ſie allein im Stande iſt, die wichtigſten, folgenreichſten Aufſchlüſſe zu geben.

Ein Herr **Dr.** Eiſenſtein in Wien, wo gegenwärtig der Magnetismus wieder in der Mode iſt, behandelte ein ſogenanntes magnetiſches Mädchen, welches Tage, Stunden und Minuten bezeichnete, wo es einen Anfall von Blutſpeien bekommen würde.

Fünfte Vorleſung.

Vom Schleim.

Nachdem wir das Blut abgehandelt haben, die Quelle aller andern thieriſchen Flüſſigkeiten, gehen wir der Reihe nach zu den andern Secreten über, und beginnen mit jenem der Schleimhäute; von hier aus dringen wir dann, immer mehr und mehr in die Tiefe zu den verborgener gelegenen Abſonderungsorganen.

Zuerſt handeln wir den Schleim im Allgemeinen ab, und dann erſt die verſchiedenen Schleimarten insbeſondere.

Schleim im Allgemeinen.

Noch vor wenig Jahren betrachtete man das Secret der ſogenannten Schleimhäute als eine homogene amorphe und an allen Stellen, wo man ſie findet, identiſche Subſtanz; um ſich zu überzeugen, daß man mit dem Secretionsproduct der verſchiedenen Schleimhäute keinerlei Idee von Organiſation oder Verſchiedenheit der Zuſammenſetzung verband, genügt es, die dieſen Gegenſtand behandelnden neueren chemiſchen und phyſiologiſchen Werke, und namentlich jenes von Berzelius zur Hand zu nehmen; nicht ſo verhält ſich aber die Sache heutzutage, und die Arbeiten im Gebiethe der Microſcopie haben in der die Oberfläche der Membranen ſchlüpfrig erhaltenden Flüſſigkeit heterogene Theilchen unterſcheiden gelehrt, von denen die einen eine mehr oder minder viskoſe Flüſſigkeit darſtellen, während die andern unter der Geſtalt ſolider und regelmäßig gebildeter Partikelchen alle Charactere der Organiſation, das heißt einen compleren gleichförmigen Bau zeigen.

Eiſenſtein hatte den Fall öffentlich mitgetheilt. Prof. Czermack war zufällig einmal bei einem ähnlichen Anfalle zugegen, ſammelte einiges Blut, und dem geübten Microſcopiker zeigte es ſich alsbald als Vogelblut, ein Reſultat, das er auch öffentlich mittheilte. E. wie die ganze Schaar der Magnetiſeurs war wüthend, da C. wirklich wahrhaft für magnetiſche Kuren begeiſtert iſt. Zu gegenſeitiger Conſtatirung und Ueberzeugung drang er auf eine Commiſſion, deren Unterſuchungen ergaben, daß die Kranke kurz vor dem Anfalle Taubenblut verſchluckte, um es ſpäter wieder auszuſpucken! —

Der Ueberſ.

Der flüſſige Theil iſt, wenn man will, der weſentliche des Schleims, da die in der Flüſſigkeit ſchwimmenden feſten Theilchen meiſt nur ein zufälliger von der Abſchuppung des Schleimhautepitheliums herrührender Beſtandtheil ſind; dieſe Partikelchen ſind in Bezug auf Schleim das, was die Epidermoidalſchuppen in Bezug auf den Schweiß, mit dem ſie gemengt ſind.

Die im Schleim ſchwimmenden Theilchen ſind bei verſchiedenen Schleimarten verſchieden, und könnten allein ſchon zur Aufſtellung verſchiedener Schleimſpecies dienen; aber auch die eigentliche Schleimflüſſigkeit weicht in ihrer Zuſammenſetzung und ihren chemiſchen Eigenſchaften ab, die ihrerſeits wieder zur Natur der feſten Partikelchen in Beziehung ſtehen; ſo iſt der Schleim bald alkaliſch bald ſauer; dem alkaliſchen Schleim iſt dieſe Art Partikelchen eigenthümlich, dem ſauern eine andere; die chemiſche Reaction des Schleims zeigt gleich auch die Art der in ihm enthaltenen Partikelchen an; flüſſiger und feſter Theil der ſchleimigen Secretionen ſtehen daher zur Natur der ſecernirenden Membranen in inniger Beziehung, und in der That, wir werden dieſelben Grundunterſchiede, dieſelben anatomiſchen und phyſiologiſchen Abweichungen bei den verſchiedenen abſondernden Membranen finden, welche uns beim Schleim ſelbſt in chemiſcher und microſcopiſcher Beziehung aufſtoßen; es wird ſonach nicht nur leicht, ſondern ſogar nothwendig ſein, nach dieſen Eigenſchaften die bisher zuſammengeworfenen und mit dem allgemeinen Namen: Schleimhäute bezeichneten Membranen zu claſſificiren.

Da die microſcopiſche Beobachtung ſich natürlich nur auf die in der Schleimflüſſigkeit ſchwimmenden ſoliden Theilchen beziehen kann, ſo ſind auch die Charactere der verſchiedenen Schleimarten vom Standpunkt der Microſcopie aus, auf die phyſicaliſchen Eigenſchaften dieſer Partikelchen gegründet.

Ich nehme drei Claſſen von Schleimhäuten an, nach ihren microſcopiſchen Characteren, der chemiſchen Reaction des Schleims und nach der Structur des Epitheliums:

1) Der Haut analoge Membranen, welche wie ſie ein ſaures Sekret liefern, und unter der Geſtalt von Lamellen und Schüppchen das Product der Desquammation ihrer Epidermis enthalten; dieſe Membranen ſind eigentlich genommen nur Umſtülpungen der äuſſern Haut, welche mit letzterer alle anatomiſchen und phyſiologiſchen Eigenſchaften theilen, und verdienen ſonach keineswegs den Namen Schleimhäute; wir nennen ſie deshalb falſche Schleimhäute, und führen als Beiſpiel die Scheide an; die Scheidenſchleimhaut iſt in der That nichts anders wie eine Umſtülpung der Haut, und beſitzt alle Haupteigenſchaften des Gebildes, von dem

ſie herrührt; ſie ſecernirt einen conſtant ſaueren, das Lackmuspapier lebhaft röthenden Schleim, der Lamellen, oder vielmehr weiche, platte Zellen enthält, welche den Epidermoidalzellen der Oberhaut vollkommen ähnlich ſind; in phyſiologiſcher Beziehung iſt dieſe Membran, wie die Oberhaut mit einer beſonderen Empfindlichkeit begabt; ſie wird faſt nie der Sitz einer Hämorrhagie, und ſie ulcerirt weniger leicht als die eigentlichen Schleimhäute. Dann endlich zeigen die ſauern Schleim ſecernirenden und Epidermoidalſchüppchen enthaltenden Membranen Flimmercylinder, von denen weiter unten die Rede ſein wird.

2) Eigentliche Schleimhäute; dieſe ſind von der äußern Haut in jeder Beziehung verſchieden, ſowohl durch die Eigenthümlichkeit ihres Epitheliums, als auch durch die chemiſche Reaction ihres Secretes, welche immer alcaliſch iſt; der von dieſen Membranen ſecernirte Schleim bläut ſtark das geröthete Lackmuspapier; er iſt fadenziehend, und ſtatt unter dem Microſcope die ſo eben beſprochenen Lamellen oder Epidermoidalzellen zu zeigen, findet man darin nur Schleimkörperchen, deren Structur, Eigenſchaften und Urſprung gänzlich verſchieden ſind; dieſe Membranen, als deren Typus die Bronchialſchleimhaut gelten kann, ulceriren leicht; ſie ſind der Sitz von Blutungen, und ſind mit keiner ſolchen Empfindlichkeit gegen Berührung begabt, wie die Haut (??); ihnen ſind die Flimmerepithelien eigenthümlich.

In der Scheide, wie wir bereits erwähnt haben, und im Gebärmutterhalſe ſtoßen dieſe beiden Ordnungen von Schleimhäuten aneinander, und verſchmelzen beinahe, obgleich ſie ihre unterſcheidenden Merkmahle beibehalten; die eine ſecernirt einen rahmartigen, nicht fadenziehenden, immer ſauern und unter dem Microſcope breite Epidermoidalzellen zeigenden Schleim; der andere einen fadenziehenden, zähen, beſtändig alkaliſchen, der Schleimkörperchen von ganz verſchiedener Structur und Zuſammenſetzung enthält.

3) Die dritte Claſſe begreift eine zwiſchen den beiden vorigen mitten inne liegende Art in ſich; ſie iſt aus Theilen gebildet die zu gleicher Zeit an der Organiſation und den Eigenſchaften der Oberhaut und der Schleimhäute Antheil haben, ſie ſtellt Oberflächen dar, die noch nicht ganz die Eigenthümlichkeit der äuſſeren Decke verloren haben, aber auch ſchon einige Eigenſchaften der eigentlichen Schleimhäute beſitzen. Man wird bereits errathen haben, daß ich von den Mündungen des Körpers ſprechen will, an denen die Oberhaut nicht plötzlich endigt, ſondern ſich nach und nach in die Schleimhaut verwandelt, wie am Munde, der Naſe, am After ꝛc. und in der That ſondern dieſe Theile einen Schleim ab, den ich gemiſchten nenne, in welchem die Eigenſchaften der bei-

den vorhergehenden Claſſen vereinigt ſind, mit Vorwiegen der einen oder andern, je nachdem die Membrane noch mehr der Oberhaut, oder ſchon der Schleimhaut ähnlicher geworden iſt. Der Mundſchleim liefert, wie wir weiter unten ſehen werden, ein Beiſpiel dieſer intermediären Claſſe:

Es ergeben ſich hieraus drei Hauptarten von Schleim, die ſich von einander durch folgende Merkmahle unterſcheiden:

1) Schleim von den eigentlichen Schleimhäuten, viskös, fadenziehend, alkaliſch, mit Schleimkörperchen, d. h. unter dem Microſcope kleine, ſphäriſche, granulirte, halbdurchſichtige, an ihren Contouren etwas gezackte, und ungefähr $^{1}/_{100}$ Millim. im Durchmeſſer beſitzende Partikelchen zeigend, die anfänglich in Waſſer unlöslich, löslich in Ammoniak ſind, und auf Zuſatz von Eſſigſäure zuſammenſchrumpfen; dieſe Partikelchen ſcheinen aus einem Bläschen, oder einer granulirten Hülle gebildet zu ſeiu, die in ihrem Innern einen Kern mit drei bis vier Kernkörperchen enthält (Fig. 26.).

2) Schleim von den der äuſſern Haut analogen, oder falſchen Schleimhäuten, mehr oder minder dick, aber nicht fadenziehend, ſauer, mit Epidermoidalzellen oder Lamellen, d. h. unter dem Microſcope unregelmäßige gewöhnlich elliptiſche $^{1}/_{20}$ Millim. im Durchmeſſer beſitzende Schuppen zeigend, die in ihrem Innern eine Art Kern haben, unlöslich im Waſſer, Säuern und Alkalien ſind (auſſer ſie ſind längere Zeit mit letzteren in Berührung); dieſe Zellen, vier bis fünfmal größer wie die Schleimkörperchen, beſitzen mit letzteren keinerlei Aehnlichkeit der Structur und Zuſammenſetzung, und beſtehen wahrſcheinlich aus einem abgeplatteten Bläschen, welches in ſeinem Innern einen Kern enthält (Fig. 27.); mit anderen Worten, jeder Mucus mit Epidermoidalzellen oder Pflaſterepithelien iſt ſauer, und umgekehrt, und kömmt von einer Membran, die in Bezug auf ihre Natur und phyſiologiſchen Eigenſchaften der äuſſern Haut ähnlich iſt, und nie Flimmercylinder zeigt; Beiſpiel: Vaginalſchleim.

Jeder Schleim mit Schleimkörperchen iſt alkaliſch, und umgekehrt, und kömmt von einer eigentlichen Schleimhaut, die ſich von der äuſſern Decke durch ihre Natur und ihre Eigenſchaften unterſcheidet, und häufig Flimmercylinder beſitzt; Beiſpiel: Bronchial — Naſen — Uterinſchleim.

3) Gemiſchter Schleim endlich, bald ſauer, bald alkaliſch, bald neutral, und ein Gemenge von Pflaſterepithelien und Schleimkörperchen enthaltend, befindet ſich in der Nähe der Körpermündungen, wo die äuſſere Decke der Haut ſich umſchägt, und in eine Schleimhaut umwandelt; Beiſpiel: Mundſchleim (Fig. 28.).

Die Epithelialzellen des ſauern Schleims ſind nichts wie das Pro-

duct der beſtändigen Epithelialabſchuppung, ebenſo, wie an der äuſſeren Haut ſich die Epidermoidalzellen abſchuppen, und die kleinen weißen Schüppchen bilden, die man an einigen Stellen des Körpers beobachtet; im Schleim ſind die von Flüſſigkeit durchdrungenen und dem Lufteinfluſſe entzogenen Zellen feucht und weich, an der Haut aber vertrocknet und mehlig.

Die Schleimkörperchen hingegen ſind unſerer Anſicht nach ein wirkliches Secretionsproduct, und keineswegs das Reſultat einer theilweiſen Zerſtörung der Epidermis, die ſich beſtändig erneuert; ſie werden während der Secretion ſelbſt gebildet, wie die Eiterkörperchen, mit denen ſie, wie wir ſpäter ſehen werden, ſo große Aehnlichkeit beſitzen, wie die Milchkügelchen, u. ſ. w. [27])

Von den verſchiedenen Arten des Schleims insbeſondere.

Erſte Ordnung.

Schleim der eigentlichen Schleimhäute, alkaliſch, mit Schleimkörperchen.

Es wäre nutzlos, eine beſondere Beſchreibung jeder einzelnen Schleimart zu geben, und uns lange bei jedem einzelnen Organ aufzuhalten, um die daraus ſecernirten Schleimſpecies zu ſtudiren; mittels der obigen Claſſification und der von uns aufgeſtellten allgemeinen Charactere können wir uns billigerweiſe darauf beſchränken, die Schleimarten derſelben Categorie gruppenweiſe abzuhandeln, wobei wir aber nicht unterlaſſen werden, beſondere Eigenthümlichkeiten anzugeben.

Naſen- und Bronchialſchleim.

Der Naſen- und Bronchialſchleim können als Typen der erſten Ordnung gelten; ſie beſitzen alle Eigenſchaften und Charactere des eigentlichen Schleims, dieſer viscöſen, halbdurchſichtigen, alkaliſch reagirenden Materie, die unter dem Microſcope innig mit der Subſtanz gemengte und haufenweiſe beiſammenſtehende Körperchen zeigt, die nicht auseinandergehen oder frei circuliren, wie dieß durch die Capillaritätswirkung bei Partikelchen der Fall iſt, die in einer dünnflüſſigeren zwiſchen

---

27) Henle hält die Körperchen des Schleims allerdings auch für wirkliches Secretionsproduct, welches ſchon aus den Drüſenbläschen mitgebracht wird, aber zugleich auch für unzeitige vor vollendeter Entwicklung abgeſtoßene Elemente derſelben.

Der Ueberſ.

zwei Glasplättchen befindlichen Flüſſigkeit ſuspendirt ſind. Die Hauptcharactere dieſer Körperchen habe ich bereits angegeben; von den andern Körperchen der thieriſchen Oekonomie unterſcheiden ſie ſich, mit Ausnahme der Eiterzellen und farbloſen Blutkörperchen durch folgende Eigenſchaften: ſie ſind ſphäriſch, granulirt, an den Rändern etwas gefranzt, graulich, halbdurchſichtig, und ſcheinen aus einem Kern mit drei bis vier Kernkörperchen, in einer weichen, ſcheinbar faltigen Hülle eingeſchloſſen, zu beſtehen. Sie beſitzen einen Durchmeſſer von ungefähr $^1/_{100}$ Millim., doch zeigen ſie immerhin Größenverſchiedenheiten; einige ſind etwas kleiner, andere wieder größer (Fig. 26.). Dieſe Charactere unterſcheiden die Schleimkörperchen von allen andern organiſchen Kügelchen hinlänglich, ausgenommen jedoch, wie ich wiederholt bemerke, von den Eiterzellen, die, wie wir weiter unten ſehen werden, dieſelbe Structur und Zuſammenſetzung zeigen. Es wird dieß ausführlich erörtert werden. Bezüglich des Verhaltens der Schleimkörperchen zu äuſſeren Agentien, genügt es anzugeben, daß ſie der Einwirkung des Waſſers lange widerſtehen, unlöslich in Aether, leicht löslich aber in Ammoniak ſind; Eſſigſäure macht ſie einſchrumpfen, und macht ihre Kernkörperchen deutlich[28]) (Fig. 29.); hält man die angegebenen Eigenthümlichkeiten feſt, ſo iſt es nicht leicht möglich die Schleimzellen zu verkennen; durch ihre ſphäriſche, granulirte Geſtalt unterſcheiden ſie ſich von den Blutkörperchen, die platt und glatt ſind, und von den Milchkügelchen die ebenfalls glatt und durchſichtig erſcheinen; auſſerdem ſind die Blutkörperchen, wie wir geſehen haben in Waſſer und Eſſigſäure löslich, die Milchkügelchen aber unlöslich in Ammoniak und löslich in Aether u. ſ. w.

Der Naſenſchleim iſt mehr oder weniger zähe und undurchſichtig, je nach verſchiedenen phyſiologiſchen und pathologiſchen Verhältniſſen; beim Schnupfen iſt er zuweilen ſo klar wie Waſſer und enthält dann nur ſehr wenig Schleimkörperchen; in anderen Fällen hingegen iſt er ſehr dick, undurchſichtig wie Eiter, unb nur ſchwer von letzterem, ſelbſt in

---

28) Die Schleimkörperchen wurden von Gorn entdeckt, (de pituita 1718) und derſelbe machte auch ſchon auf den Kern derſelben aufmerkſam. Gemeſſen wurden ſie von Weber, R. Wagner und Krauſe. Die Angaben ſchwanken zwiſchen 0,001 und 0,01'''. Dieß rührt nach Henle daher, weil Alles, was im Schleime ſchwimmt, von den Elementenkörnchen bis zu den Epithelienzellen der Mundhöhle, unter der Benennung Schleimkörperchen zuſammengeworfen wurde. Einzelne wirkliche Schleimkörperchen erreichen eine Größe von 0,007''' Durchmeſſer.

Der Ueberſ.

Maſſe und durch ſeine äuſſeren Eigenſchaften zu unterſcheiden. [29]) Wie wir bereits oft genug wiederholt haben, iſt nämlich der Uebergang von Schleim in Eiter ein unmerklicher, und keineswegs genau zu beſtimmen; es tritt ein Zeitpunkt ein, wo beide Subſtanzen innig mit einander verſchmelzen. Dieß gilt ſowohl für den Bronchial- als auch für den Naſenſchleim. Aus dieſem Grunde unternehmen wir nicht die Löſung einer

---

29) Den Naſenſchleim beim Schnupfen habe ich mehrmals microſcopiſch unterſucht. Im erſten Stadium der Affection, das ſich durch eine reichlichere Secretion eines nach ſeinen äußern Characteren vom gewöhnlichem Naſenſchleim nicht verſchiedenen zähen Schleimes characteriſirt, bemerkt man unter dem Microſcop nur zahlreichere Epithelien, und zuweilen auch Flimmerzellen; in der Menge der Schleimkörperchen iſt ſcheinbar noch keine Veränderung eingetreten. Läßt man den Schleim auf dem Glasplättchen vertrocknen, ſo beobachtet man zahlreiche Salmiakkryſtalle, eine Erſcheinung die auch beim normalen Schleim eintritt, nur vielleicht nicht ſo ausgeſprochen.

Im zweiten Stadium, wo ein dünnflüſſiges, doch noch nicht waſſerhelles, ſalzig ſchmeckendes Secret auftritt, zeigt die microſcopiſche Unterſuchung eine bedeutende Vermehrung der Schleimkörperchen; dieſelben ſtehen haufenweiſe beiſammen, ſind ziemlich dicht gedrängt, gränzen ſich aber immer noch deutlich von einander ab. Auffallend iſt es, daß einzelne darunter ihre Geſtalt verändert haben; ſie ſind nicht ſphäriſch, ſondern elliptiſch, gleichſam von beiden Seiten zuſammengedrückt, und nur wenig granulirt. Nach dem Vertrockenen des Präparates bemerkt man unter dem Microſcop neben den Salmiakkryſtallen einzelne Kochſalzkryſtalle.

Im Höheſtadium, wo ein waſſerklarer, dünnflüſſiger, ſehr ſtark ſalzig ſchmeckender Schleim ſecernirt wird, gibt die microſcopiſche Unterſuchung die ſchönſte Anſchauung von den Schleimkörperchen; dieſelben ſind in ziemlich großer Menge vorhanden, und es iſt unrichtig, wenn Donné das Gegentheil angibt; ſie ſind dann deutlich granulirt, von regelmäſſiger Geſtalt, und bewegen ſich frei und ungehindert in der dünnen Flüſſigkeit; während ſie, wenn ſie im zähen Schleim gleichſam eingeſchloſſen ſind, häuſig dadurch undeutlich werden. Nach dem Vertrocknen beobachtet man eine große Menge der zierlichſten Kochſalzkryſtällchen und Salmiakkryſtalle. Im dritten oder eigentlich vierten Stadium mit der Abſonderung eines reichlichen ſehr zähen, gelblichen conſiſtenten Schleims, wird die Menge der Schleimkörperchen ſo groß, daß ſie nicht mehr gehörig abgegränzt erſcheinen, und das Ganze nunmehr ein körniges granulirtes Ausſehen zeigt. Nach dem Vertrocknen findet man die Kochſalzkryſtalle größtentheils wieder verſchwunden, auch die Salmiakkryſtalle nicht mehr ſo zahlreich. — Unter allmähliger Verminderung der Scheimkörperchen nimmt endlich im Reconvalescenzſtadium der Naſenſchleim wieder ſeine gewöhnliche Beſchaffenheit an. Bemerkenswerth erſcheint, daß vom Ende des zweiten Stadiums angefangen die Epithelien immer ſeltener werden, ja faſt ganz verſchwinden, und erſt gegen das Erlöſchen der Affection wieder auftreten,

Der Ueberſ.

Frage, die an und für ſich unauflösbar iſt, und mit der man ſich ſchon ſo viel beſchäftigt hat. Sie hat übrigens auch nur ein geringes prakti- ſches Intereſſe, obgleich man ſie lange Zeit für ſehr wichtig hielt; ich meine die Gegenwart des Eiters im Auswurf.

Zur Zeit als man noch glaubte, wo Eiter ſei, müſſe auch Ulceration ſtattfinden, legte man auf die Nachweiſung der geringſten Spuren von Eiter im Auswurf großen Werth; ſeit man aber weiß, daß die einfach entzündeten Schleimhäute, eine vollkommen eiterähnliche Subſtanz ſecerniren können, trachtet man weniger mehr nachzuweiſen, ob der Auswurf einige Eiterkörperchen enthält. Wichtig iſt nur eine größere Menge von beigemengtem Eiter, und dieſe gehört dann eigentlich nicht mehr in das Gebieth der Microſcopie; in der kliniſchen Bedeutung des Wortes handelt es ſich darum, ob der Auswurf Eiter enthält, und nicht darum, ob einige Eiterkörperchen neben den Schleimkörperchen vorhanden ſind, ein nach dem gegenwärtigen Stande der Wiſſenſchaft übrigens auch unauflösbares Problem.

Deshalb aber iſt die microſcopiſche Unterſuchung des Auswurfs in einigen Fällen, wie gewiſſen Bruſtleiden, um ſie, wenn auch nicht direct und poſitiv, ſo doch wenigſtens indirect und negativ zu diagnoſticiren, keineswegs unnütz; wenn man auch in Mitte der Schleimkörperchen die Eiterzellen nicht unterſcheiden, wann man auch, was auch einige Beobachter davon ſagen mögen, die Tuberkelmaterie für keine eigenthümliche halten kann, wenn es unmöglich iſt, das Schmelzungsproduct eines Tuberkels in einem verdächtigen Auswurf zu erkennen, ſo iſt es doch wenigſtens ſehr leicht, in einzelnen Fällen zu beſtätigen, daß die und die Materie keine tuberkulöſe, und keineswegs aus dieſer Quelle herzuleiten iſt; dieß iſt mit dem klumpigen Auswurf (crachats pelotonnés) der Fall, den einige Perſonen des Morgens haben, und der zuweilen ernſte Beſorgniſſe einflößt: dieſer Auswurf, den ich Epidermidalauswurf nenne, iſt nichts andres wie das Product der Abſchuppung des Epitheliums des Schlundes, deſſen Zellen aneinanderkleben und ſo ſich anhäufen, daß dadurch dieß verdächtige Ausſehen des Auswurfs entſteht; zerreißt man dieſe Materie, zieht man ſie gewaltſam auseinander und verdünnt ſie mit etwas Waſſer, ſo ſieht man unter dem Microſcope nichts wie eine Maſſe Epithelialzellen, die deutlich ihren Urſprung zu erkennen geben, und es hat dieſe Materie keinerlei Aehnlichkeit mit der ſogenannten erweichten Tuberkelſubſtanz; dieſe beſteht aus nichts wie aus ſehr feinen amorphen Granulationen, die den Schleim- oder Eiter-Elementarkörnchen ſehr ähnlich ſind, welche man in dieſen Stoffen findet, wenn ſie längere Zeit in einer verſchloſſenen, oder mit der Luft communicirenden Höhle

verweilt haben, und dadurch die Eiterzellen desagregirt ſind. Die microſcopiſche Unterſuchung machte es mir in mehreren Fällen möglich, Laien und ſelbſt Aerzte zu beruhigen, die über einen derartigen Auswurf in großer Beſorgniß waren.

Auch im Naſen- und Bronchialſchleim können ſich in Folge ſeiner Vermengung mit dem Mund- und Rachenſchleim einzelne Epidermoidalzellen vorfinden, im Vergleich zu den Schleimkörperchen ſind ſie aber nie ſehr zahlreich.

Die geringſten Mengen Blut wären durch die microſcopiſche Unterſuchung im Auswurf nachzuweiſen; wenn es in einzelnen Fällen von Intereſſe iſt das Blut nachzuweiſen, ſo iſt nichts leichter, als die Blutkörperchen zu entdecken, wenn ſie in zu geringer Menge vorhanden ſein ſollten, um dem Auswurfe eine rothe, auf Blut ſchließen laſſende Färbung zu geben. Wir haben nicht nöthig, hier wieder auf das zurückzukommen, was wir bereits ausführlich von den unterſcheidenden Merkmahlen der Blutkörperchen geſagt haben. Bei den Schleim-, und wie wir ſpäter zeigen werden, auch bei den Eiterkörperchen darf man aber nie vergeſſen, daß man häufig dieſe organiſchen Elemente mit den beſchriebenen Eigenſchaften vergeblich ſuchen würde; in gewiſſen Schleimarten, namentlich in jenem des Auswurfs findet man ſtatt der ſphäriſchen, regelmäßigen, ziemlich großen ($^1/_{100}$ Millim.) Körnchen von complexem Baue, die, wie wir geſehen haben, runde, granulirte Bläschen darſtellen, nichts wie kleine Körnchen von ungleichen Dimenſionen, die über das ganze Geſichtsfeld verbreitet ſind. Wenn hie und da einige wirkliche Schleimkörperchen zu bemerken ſind, ſo erſcheinen ſie unregelmäßig, undeutlich begränzt, und gleichſam der Auflöſung nahe (Fig. 30.); in der That, was man vor Augen hat, ſind nicht mehr unverletzte Schleimkörperchen, wie ſie ſich im friſchen erſt excernirten Schleim zeigen, ſondern nur mehr Ueberreſte derſelben; die Körperchen ſind desagregirt, und auf ihre urſprünglichen Elemente, auf die aus der zerriſſenen oder aufgelöſten Hülle gewichenen Kernkörperchen reducirt. Dieß geſchieht jedesmal, ſo oft der Schleim lange Zeit vor ſeiner Excretion ſchon angehäuft war, und es erklärt ſich hieraus der Irrthum einiger Beobachter, die bei der Beſchreibung der Schleim- und Eiterkörperchen dieſen Umſtand auſſer Acht ließen.

Die Schwierigkeit, die erweichte Tuberkelmaſſe, im Auswurf zu erkennen, hat auch darin ihren Grund, daß dieſe Materie ſelbſt, wie ich bereits geſagt habe, aus ſehr feinen Granulationen beſteht, die jenen, die aus zerſetztem desagregirtem Schleim und Eiter entſtehen, ſehr ähnlich ſind. Ebenſo werden wir ſehen, daß im alkaliſchen Urin die Schleim-

körperchen nicht als ſolche beſtehen können, und daß man ſie daher nicht im Schleim gewiſſer Blaſencatarrhe ſuchen müſſe. Die Naſen- und Bronchialſchleimhaut beſitzen ſogenanntes Flimmerepithelium, mit dem wir uns weiter unten ausführlich beſchäftigen werden.

Schleim des Nahrungsſchlauches.

Der Schleim des Tubus alimentaris iſt im ganzen Darmkanal alkaliſch, das Cöcum ausgenommen, von der Pförtnermündung des Magens bis gegen das Ende des Rectums, wo der Uebergang der Schleimhaut in die äuſſere Haut beginnt, und wo ſich folglich auch ſchon ſaure Reaction des Secretes einzuſtellen anfängt; der Inteſtinalſchleim enthält daher auch Schleimkörperchen, und am Ende des Rectums Epidermoidalſchuppen; unverletzte, regelmäßig geſtaltete Schleimkörperchen muß man übrigens im Darmſchleim nicht ſuchen; abgeſehen davon, daß ſie ſich in dieſen mit ſo vielen fremdartigen Subſtanzen gemengten Secreten leicht verändern, indem ſie in beſtändiger Berührung mit Luft und verſchiedenen Gasarten ſind, ſo ſind hier die Schleimkörperchen auch mit den Abſchuppungsproducten der Darmſchleimhaut innig gemiſcht, und theilweiſe dadurch verdeckt, indem die Darmzellen unaufhörlich koniſche Zellen abſtoßen, die das Epithelium dieſer Membran darſtellen.

Die microſcopiſche Unterſuchung des Darmſchleims bietet in einzelnen Fällen, wo es ſich um pathologiſche Affectionen des Darmkanals handelt, allerdings einiges Intereſſe dar, dieſelbe wird jedoch paſſender bei den Fäcalmaterien abgehandelt wo wir darauf näher zu ſprechen kommen werden.

Harnblaſenſchleim, Schleim der Proſtata und Schleim der Samenbläschen.

Dieſe verſchiedenen Schleimſorten gehören alle zur eben beſchriebenen Claſſe, ihre Eigenthümlichkeiten jedoch werden wir erörtern, wenn wir vom Harn und ſeinen Sedimenten, von der Samenflüſſigkeit und den Samenflüſſen ſprechen werden.

Uterinſchleim.

Der von der innern Fläche der Gebärmutterhalſes ſecernirte Schleim erſcheint in Geſtalt eines Flockens, welcher den Muttermund verſchließt, und von letzterem wegen ſeiner großen Zähigkeit und Conſiſtenz nur ſchwierig losgemacht werden kann; es gehört eine gewiſſe Sorgfalt dazu,

den Gebärmutterhals zu reinigen (moucher, ſchneuzen), und ich ließ zu dieſem Zwecke eigene kleine mit Löffeln verſehene Zangen verfertigen, um damit den Schleimflocken zu ergreifen, loszulöſen, und dann ihn der Unterſuchung unterwerfen zu können.

Dieſer Schleim iſt immer alcaliſch, während der Vaginalſchleim beſtändig ſauer iſt, und enthält Schleimkörperchen, die ihn mehr oder minder undurchſichtig machen; man findet jedoch bei vollkommen geſunden jungen Mädchen zuweilen nur einen kleinen und durchſichtigen Flokken ohne Schleimkörperchen, der aber immer alkaliſch iſt.

Zweite Ordnung.

Schleim der der äuſſeren Haut ähnlichen oder falſchen Schleimhäute, ſauer, mit Epidermoidal-Lamellen.

Scheidenſchleim.

Im normalen Zuſtande ſecernirt die Scheidenſchleimhaut eine weiße, rahmige, nicht fadenziehende und ſehr ſaure Materie; dieſe Eigenſchaften allein würden genügen um den Scheidenſchleim vom Uterinſchleim zu unterſcheiden; berückſichtigt man aber noch dazu die microſcopiſchen Charactere, ſo iſt kein Zweifel und keine Verwechſelung mehr möglich. Der eine zeigt in der That nur eine ungeheure Menge Epithelial- und Epidermoidalzellen, die auf mannigfaltige Weiſe geſtaltet aber immer erkenntlich ſind (Fig. 31.); der andere zeigt nur Schleimkörperchen. Nichts iſt daher leichter, als die Unterſcheidung dieſer beiden Schleimarten, und ſonach auch die differentielle Diagnoſe der **Leucorrhoea uterina** und der **Leucorrhoea vaginalis.**

Der Vaginalſchleim kann ſeiner Quantität nach, und ſeiner Qualität nach dnrch Beimiſchung von Krankheitsproducten Abweichungen von der Norm zeigen. Erſteres iſt gewöhnlich bei ſchwangeren Frauen in den letzten Monaten vor der Geburt der Fall; ohne in ſeiner Natur verändert, oder mit ſonſtigen fremdartigen Krankheitsproducten vermiſcht zu ſein, iſt ſeine Menge nur beträchtlich vermehrt, es beſteht wenn man ſo will, ein leichter Scheidencatarrh, **Leucorrhoea vaginalis**, eine geſteigerte Secretion, ohne andere weitere Veränderung. Man findet in dieſem Schleim die gewöhnlichen Epithelien in ſehr großer Anzahl, aber ganz normal, aber keinerlei Körperchen weder Schleimkörperchen noch andere.

Unter welchen Umſtänden immer dieſer Fall eintritt, bei einer Schwangeren oder Nichtſchwangeren, und wie reichlich auch immer die-

ſer Ausfluß iſt, ſo erlaubt er jedenfalls in Folge der negativen Merkmahle mit Beſtimmtheit den Schluß, daß kein beſonderes Leiden bedenklicher Art vorhanden ſei.

Inmitten der dem Vaginalſchleim eigenthümlichen Epithelien läßt die microſcopiſche Unterſuchung häufig Fäden bemerken, deren Urſprung und Weſen mir gänzlich unbekannt iſt; dieſe kleinen, auſſerordentlich dünnen, ungefähr $1/_{20}$ Millim. langen Fäden ſind zuweilen in großer Anzahl vorhanden; es iſt ſchwer von ihnen durch eine Beſchreibung einen richtigen Begriff zu geben, allein ich will nur anführen, daß ſie keineswegs das Ausſehen feiner Härchen beſitzen; ſie ſcheinen unbiegſam zu ſein, biegen ſich wenigſtens nicht in Folge ihnen mitgetheilter Bewegungen, und endigen plötzlich, ohne ſchmäler, ſpitzig zu werden, oder ſchräg abgeſchliffen zu ſein (Fig. 32.); ich wiederhole es, die Gegenwart dieſer oft ſehr zahlreichen Filamente hat meines Wiſſens auf keine bekannte Veränderung der Vaginalabſonderung Bezug, und ihre Entſtehung und Natur iſt mir gänzlich unbekannt.

Trichomonas vaginalis.

Ich habe zuerſt auf die Gegenwart eines beſondern Thierchens aus der Claſſe der Infuſorien im Scheidenſchleim von Weibern aufmerkſam gemacht, die entweder an verdächtigen oder blos aus Mangel an Reinlichkeit entſtandenen Scheidenflüſſen leiden; dieſes Thierchen, welches ich unter dem Namen **Trichomonas vaginalis** beſchrieben habe, findet ſich niemals im geſunden normalen Scheidenſchleim; man beobachtet es ſelbſt dann nicht, wenn ohne qualitative Veränderung der Beſtandtheile dieſes Secretes, die Secretion nur einfach geſteigert iſt, oder mit anderen Worten, ſo lange der Scheidenſchleim nur Epithelien zeigt; der Trichomonas findet ſich nur dann, wenn ſich neben den gewöhnlichen Epithelialzellen auch Schleim- oder Eiterkörperchen zeigen; letztere ſind aber keineswegs genügend, um die Erzeugung dieſes Thierchens an und für ſich zu bewirken; ohne gerade ſelten zu ſein, iſt der Trichomonas im Scheidenſchleim doch lange nicht ſo gewöhnlich, als wie die Schleimkörperchen.

In dem gleichzeitigen Vorhandenſein von Schleimkörperchen und dem Trichomonas liegt übrigens gerade die größte Schwierigkeit der Auffindung der letzteren. Derſelbe hat gewöhnlich ſo große Aehnlichkeit mit einem Schleimkörperchen, ſowohl in Größe, Geſtalt und Structur, daß man ihn nur ſchwer von den ihn begleitenden Schleim- und Eiterkörperchen unterſcheidet; um ſo mehr, als er ſich gewöhnlich wenig bewegt, ſeine Lage unbedeutend verändert, und häufig Gruppen von mehreren Individuen

bildet, wie gerade die Schleimkörperchen auch. Aus dieſem Grunde gelang es auch einigen Beobachtern ſeit der Zeit als ich darauf aufmerkſam machte noch immer nicht, den Trichomonas zu ſehen, und es iſt wahrſcheinlich, daß ich ſelbſt ſehr oft Scheidenſchleim mit ſolchen Thierchen unterſuchte, ohne ſie zu bemerken; ich laſſe nun ſeine äuſſeren Merkmahle folgen, ſo wie die Beſchaffenheit des Scheidenſchleims, wenn ſolche Thierchen zugegen ſind, um einen Anhaltspunkt zu geben. Jedesmal, wenn dieſes Thierchen zugegen iſt, enthält der Scheidenſchleim Luftblaſen, die ihm ein ſchaumiges Ausſehen geben, während er im Normalzuſtande eine homogene keine Luftblaſen einſchließende Maſſe darſtellt; dieſe Eigenſchaft iſt eine conſtante, und ich beobachtete ſie nie ohne den Trichomonas; unter ſolchen Umſtänden wird man daher, vorausgeſetzt wenn man ſorgfältig ſucht, den Trichomonas finden, und an der nun folgenden Beſchreibung erkennen.

Wenn man die zwiſchen zwei Glasplättchen ausgebreitete Menge aufmerkſam beobachtet, und zwar bei einer drei- bis vierhundertfachen Vergrößerung, ſo wird man bald unter den Epithelien und Schleimkörperchen kleine Körperchen bemerken, die man auf den erſten Anblick gewöhnlich mit Schleimzellen verwechſelt, die ſich aber davon durch eigenthümliche von der Strömnng der Flüſſigkeit unabhängige Bewegungen, die von jener durch Capillaritätswirkung und Verdünſtung erzeugten ganz getrennt ſind, wohl unterſcheiden. Jeder Zweifel wird aber beſeitigt ſein, wenn man entdeckt, daß dieſe eigenthümlichen ſelbſtſtändigen Bewegungen durch die Agitation kleiner Organe, kleiner Fäden erzeugt werden, deren ſich das Thier bedient, um ſich weiter zu bewegen, oder um ſeine Nahrung zu ergreifen. Geſtalt und Bau des Körpers der Trichomonaden unterſcheiden ſich übrigens auch noch durch andere Punkte von der Geſtalt und Structur der Schleimkörperchen; ſie haben allerdings dieſelbe Größe, ungefähr denſelben Durchmeſſer, und ihr Körper zeigt Granulationen, die jenen der Schleimkörperchen ähnlich ſind; an einem ihrer Enden aber ſind ſie länglich, zuweilen ganz elliptiſch, und von der vordern Spitze ihres Körpers geht das zarte Filament ab, ein peitſchenförmiger Anhang, appendix flagelliformis, von auſſerordentlicher Dünnheit, welchen ſie nach Art einer Peitſchenſchnur beſtändig hin und her bewegen.

Unter dieſem Filament, welches dünne iſt, wie der Schwanz der Samenfäden, deſſen Länge ziemlich beträchtlich iſt, liegt wahrſcheinlich die vordere Oeffnung ihres Körpers oder der Mund; an dieſer Mündung befinden ſich vier oder fünf ſehr feine und ſchwer zu bemerkende Cilien, die namentlich deshalb ſo ſchwierig zu ſehen ſind, weil ſie ſich, abgeſehen von ihrer Zartheit in einer beſtändigen Bewegung befinden; und doch

ſind es gerade die Bewegungen dieſer Theile, die die Entdeckung des Thieres möglich machen. In einzelnen günſtigen Momenten, und wenn die Agitation nicht zu häufig iſt, ſieht man zuweilen die eben beſprochenen Filamente ſehr deutlich, während, wenn das Thier einmal todt iſt, es beinahe unmöglich wird daſſelbe von einem Schleimkörperchen zu unterſcheiden, nicht nur können dann die beſchriebenen zarten Anhänge mit in der Flüſſigkeit ſchwimmenden organiſchen Ueberreſten verwechſelt werden, ſondern auch die weſentlichſten Theile dieſes ſo zart gebauten Weſens fangen an ſich aufzulöſen, und zu zerfallen. Es iſt deshalb nothwendig, den Scheidenſchleim, gleich nachdem er geſammelt wurde zu unterſuchen, und zur Winterszeit iſt es gut, die Platten des Microſcops ein wenig zu erwärmen, denn durch Kälte werden dieſe Thierchen ſchnell getödtet. Wenn die Subſtanz zu dick iſt, ſo kann man ſie ohne Nachtheil mit ein klein wenig Waſſer verdünnen, das man durch Capillaritätswirkung zwiſchen die beiden Glasplättchen eindringen läßt.

In einigen Fällen bietet die Beobachtung des Trichomonas keine Schwierigkeiten dar; die Thierchen ſind ſo zahlreich vorhanden, und führen ſo raſche Bewegungen aus, daß man ſie auf den erſten Anblick erkennen muß, zuweilen ſah ich ſie ſich verlängern, um ihre Stellung zu verändern, und ſie ſchienen ſich mit ihren Hintertheilen am Glaſe feſtzuhalten, nicht mittels eines durch Saugen erzeugten luftverdünnten Raumes (à l'aide d'une ventouse) ſondern mittels einer visköſen Materie, die eine Spur von ſich zurückließ, und wie ein Schwanz ausſah.

Ich habe bereits geſagt, daß dieſe Thierchen zuweilen zu Gruppen vereinigt ſind; ſie bilden dann aus fünf bis ſechs Individuen beſtehende kleine Maſſen, in denen man nichts beobachtet als einige peitſchenförmige Anhänge in beſtändiger Bewegung, da die andern durch die Körper der benachbarten Thiere verdeckt werden; auch ſieht man nicht ſelten, daß die Flüſſigkeit in der dieſe Weſen ſchwimmen, durch eine große Menge von Granulationen und Kernchen getrübt iſt, wodurch das Geſichtsfeld verdunkelt wird, und der Trichomonas undeutlich wird.

Man ſtelle ſich alſo ein Körperchen vor, ungefähr von der Größe einer Eiterzelle, beinahe ſphäriſch, auf einer Seite leicht in eine Spitze auslaufend, von graulichem, halbdurchſichtigen und granulirtem Ausſehen, voran mit einem peitſchenförmigen Anhang, und unterhalb deſſelben mit einigen kurzen kaum ſichtbaren Cilien verſehen, und man hat eine Idee von der Geſtalt des **Trichomonas vaginalis** (Fig. 33.); dieſes Thierchen ſcheint allerdings der Scheide eigenthümlich zu ſein, denn unter der großen Menge der von dem Mikrographen bis nun beobachteten

Infuſionsthierchen iſt kein einziges, welches dem obigen vollkommen ähnlich iſt.

Steht die Gegenwart des Trichomonas im Scheidenſchleim in einer Beziehung zur pathologiſchen Natur der Secretion, und hat die ſpecifiſche Urſache gewiſſer Ausflüſſe einigen Einfluß auf die Entwicklung dieſes Thierchens? Mit andern Worten, kann dieſes Infuſorium dazu dienen, ſyphilitiſche Ausflüße von ſolchen zu unterſcheiden, die durch eine bloße Congeſtion der Schleimhaut verurſacht werden?

Nachdem ich längere Zeit über dieſen Punkt in Zweifel war, bin ich gegenwärtig überzeugt, daß die Entſtehung des Trichomonas in keinerlei Beziehung zum Virus syphiliticum ſtehe, und daß ſich derſelbe bei in dieſer Beziehung geſunden und ſyphilitiſchen Weibern ohne Unterſchied zeigen könne; er entwickelt ſich allerdings nur in Scheidenſchleim, der Eiterzellen enthält, allein die Gegenwart derſelben ſchließt keineswegs einen verdächtigen Urſprung in ſich ein, und eine einigermaßen lebhafte Entzündung der Schleimhaut genügt, ja ſelbſt der mechaniſche Reitz eines Peſſariums, oder irgend eine andere Urſache iſt hinreichend, eine purulente Secretion mit zahlreichen Eiterzellen zu veranlaſſen.

Wir werden noch öfter Gelegenheit haben, auf die Leichtigkeit aufmerkſam zu machen, mit der keineswegs ulcerirte Membranen den Eiterzellen vollkommen ähnliche Körperchen ſecerniren, und uns mehr und mehr jener Anſicht anſchließen, die die ſogenannten Schleimkörperchen mit den Eiterzellen für vollkommen identiſch hält: ich bin ſogar geneigt, die Ideen zu theilen, die mir über dieſen Gegenſtand Dr. Lebert in Bex während ſeines letzten Aufenthaltes zu Paris mitzutheilen ſo gütig war; dieſem Beobachter zufolge, wäre der eigentliche Schleim im Zuſtande der Reinheit und Integrität frei von Körperchen, und es gäbe ſonach keine eigentlichen Schleimkörperchen, wo dieſe ſich zeigten, wäre ein niederer Grad von Entzündung bereits vorhanden, der die Eiterbildung begünſtiget. Die Schleim- und Eiterkörperchen hätten ſonach den gleichen Urſprung, ſie wären identiſch, mit einem Worte, ſei es nun im Schleim, wo ſie durch die geringſte Reitzung der Schleimhaut entſtünden, oder ſei es in der pathologiſchen Flüſſigkeit, die man Eiter nennt.[30]) Vom kli-

---

30) Für die Anſicht Leberts würde folgende Beobachtung ſprechen:
Vor längerer Zeit erhielt ich den dickflüſſigen, zähen Inhalt einer ſogenannten Froſchgeſchwulſt zur Unterſuchung und veröffentlichte bereits Einiges über die Natur dieſer Flüſſigkeit, die keine Schleimkörperchen enthielt. Mittlerweile erhielt ich Kenntniß von den von Prof. Scherer angegebenen Reactionen auf reinen flüſſigen

niſchen Standpunkt aus, muß man ohne Zweifel nach wie vor, den durch einige Eiterkörperchen veränderten Schleim, vom eigentlichen Eiter wohl unterſcheiden; der Naſenſchleim z. B. enthält gewöhnlich und faſt bei allen Leuten, dieſe Körperchen, und wenn ſie wirklich identiſch ſind mit jenen des phlegmonöſen- oder Abſceßeiters, ſo wäre es gleichwohl lächerlich, den durch die Naſenſchleimhaut im gewöhnlichen Zuſtande ſecernirten Schleim für Eiter zu halten. Allerdings aber iſt dieſe Identität des Urſprunges und der Natur dieſer Körperchen in den beiden Fällen geeignet, begreiflich zu machen, mit welcher Leichtigkeit die Schleimhäute zur Entſtehung von Schleim- und Eiterkörperchen Veranlaſſung geben.

Vibrionen.

Der Trichomonas iſt nicht der einzige Paraſit, der in der Scheide, dem Scheidenſchleim beigemiſcht, lebt; häufig beobachtet man dann auch ſehr kleine Vibrionen, die nur bei einer 300 bis 400fachen Vergrößerung deutlich geſehen werden können. Auch dieſe Vibrionen aber zeigen ſich nur bei gleichzeitiger Gegenwart von Eiterkörperchen, und gewöhnlich findet man ſie nur bei Weibern mit Ulcerationen und Schankern.

Auch hier ſchreibe ich dem ſyphilitiſchen Virus keinen weſentlichen Einfluß auf die Erzeugung dieſer Thierchen zu, auch glaube ich nicht, daß die ſpecifiſche Urſache des Leidens, die die Verminderung des Vaginalſecretes bewirkt, bei der Bildung dieſer Weſen eine Rolle ſpiele: höchſtens könnte man ſie als Werkzeug der Uebertragung und Inoculation des Giftes betrachten, indem ſie unter das Epithelium eindringen. In allen Fällen aber ſind dieſe Paraſitenthiere die Folge großer Unreinlichkeit der entſprechenden Theile, und ſobald man ſich von ihrer Gegenwart überzeugt, muß man ſich ſo ſehr als möglich beeilen, ſie verſchwinden zu machen; zu dieſem Zwecke genügt es, wiederholt Einſpritzungen mit reinem, oder beſſer durch kohlenſaures Kali alkaliſch gemachten Waſſer anzuſtellen; der Trichomonas und die Vibrionen widerſtehen dieſen Lotionen nicht lange.

Schleimſtoff, und bin nun ſehr geneigt, den damals unterſuchten Inhalt der Ranula für einen Schleimſtoff zu halten, obgleich es gerade der Mangel an Schleimkörperchen war, der mich zum Theil beſtimmte die Materie für eine von Schleim abweichende zu erklären.

Der Ueberſ.

Gemiſchter Schleim.

Gemiſchter Schleim iſt jener, welcher an den Körpermündungen, in Höhlen ſecernirt wird, die von Membranen ausgekleidet ſind, die die Eigenſchaften der äuſſern Haut, und der Schleimhäute in ſich vereinigen, indem ſie in beide Arten übergehen, ohne daß man mit Beſtimmtheit ſagen kann, wo die eine aufhört und die andere anfängt. Als Beiſpiel führen wir die beiden Enden des Nahrungsſchlauches, den Mund und den After an; bis auf eine beſtimmte Tiefe ſind die Eigenſchaften der äuſſeren Haut vorherrſchend, und man findet einen ſauern Schleim mit Epithelialzellen, etwas tiefer werden die Epithelien immer ſeltener, und man beobachtet Schleimkörperchen, während gleichzeitig das Secretionsproduct eine anfangs neutrale, dann aber alkaliſche Reaction annimmt.

Mundſchleim.

Der Mund bis zum Pharynx könnte vom Standpunkte aus, der uns hier beſchäftigt, als eine der Scheide analoge Umſtülpung der äuſſern Haut betrachtet werden; der Schleim deſſelben iſt deutlich ſauer (d. h. der Reaction nach) und voll von Epithelien: da jedoch die Gränze, wo die eigentliche Schleimhaut beginnt, nicht ſo ſcharf gezogen werden kann, wie in der Scheide, ſo wollen wir die Mundſchleimhaut zu den gemiſchten Schleimhäuten zählen.

Bezüglich der ſauern Reaction des Mundſchleims iſt zu bemerken, daß dieſer Character mehr oder minder deutlich ausgeſprochen iſt, je nachdem die Mengenverhältniſſe des im Munde angeſammelten Speichels und Schleimes wechſeln; da der Speichel gewöhnlich alkaliſch iſt, ſo neutraliſirt er die Säure des Schleims, und da erſterer ſich beſtändig erneuert, und den Mundſchleim fortſpühlt, ſo wird der chemiſche Character des erſteren leicht vorherrſchend; wenn man daher auf die Reaction des Mundſchleims prüfen will, ſo muß dieß des Morgens geſchehen, wenn er auf der Zunge angeſammelt iſt, und durch den Speichel noch nicht weggeſpühlt wurde; will einer hingegen die Reaction des Speichels kennen lernen, ſo muß man vorher Sorge tragen den Schleim zu entfernen, den Mund ausſpülen oder ausſpülen laſſeu, und die Secretion einer neuen Menge Speichels abwarten. Nur wenn man dieſe Vorſichtsmaßregeln unterläßt, kann man, wie es geſchehen iſt, dem Speichel eine bald ſaure bald alkaliſche Reaction zuſchreiben. Wir werden ſehen, daß der Speichel in gewiſſen Krankheiten allerdings ſauer werden kann; im phyſiologiſchen Zuſtande iſt er aber beſtändig alkaliſch, und die Ver-

wechſelungen, die in dieſer Beziehung ſtattfinden, rühren daher, weil man auf den gleichzeitig vorhandenen Mundſchleim keine Rückſicht nahm.

Der Mundſchleim kann durch ſeine Säure die Zähne angreifen, und zur cariöſen Zerſtörung dieſer Organe beitragen, wenn er ſehr reichlich ſecernirt wird, und längere Zeit im Munde verweilend durch den Speichel nicht neutraliſirt wird, dieß geſchieht bei großen Magenleiden, wo eine dicke Schichte Schleim die Zunge überzieht, und der Speichel ſelbſt ſeine alkaliſche Reaction verliert und ſauer wird. Ich will damit keineswegs ſagen, daß die Caries der Zähne in Folge einer einfachen chemiſchen Einwirkung von Seiten der Mundflüſſigkeiten erfolge, ſondern bin im Gegentheil überzeugt, das die Zahncaries am häufigſten in einer ſpeciellen Krankheit dieſer Organe ihren Grund habe, und daß die chemiſche Einwirkung der veränderten Mundflüſſigkeiten ſich darauf beſchränke ihre Verderbniß zu beſchleunigen, und zwar durch ihren Aufenthalt in den ſchon gebildeten Höhlen, ohne die erſte und entſcheidende Urſache dieſer Zerſtörung zu ſein. Dem ungeachtet folgt hieraus, daß man auf die Cultur und Reinigung der Zähne und des Mundes eine gewiſſe Sorgfalt verwenden ſolle, namentlich in jenem Alter, wo bei jungen Leuten der Magen und die Verdauung ſo gerne leiden. Dieſe Sorgfalt iſt um ſo nothwendiger, als der an der Baſis der Zähne ſich anſammelnde Weinſtein ebenfalls ihre Erkrankung begünſtigt, und als die Thierchen, die Vibrionen, die ſich in dieſer ſalzig-thieriſchen Maſſe erzeugen, ebenfalls nicht ohne Einfluß auf die Zerſtörung der Zähne zu ſein ſcheinen. Man braucht ſich durchaus nicht zu fürchten, die Zähne mit einem ziemlich ſteifen Bürſtchen tüchtig zu reinigen, ſollte auch ſelbſt das Zahnfleiſch anfangen zu bluten, und ein aus Kohlenpulver mit doppelt kohlenſauren Natron beſtehendes Zahnpulver anzuwenden; es iſt dieſes Präparat das einfachſte, unſchädlichſte und zweckmäßigſte für dieſen Gebrauch.

Blaſenſchleim.

Die Blaſenſchleimhaut, obgleich von der äuſſeren Körperfläche ſehr weit entfernt, und davon durch die ganze Länge der Harnröhre geſchieden, nimmt dem ungeachtet an den Eigenſchaften Theil die wir hier betrachten, und die die Schleimhäute der äuſſeren Haut nähern, namentlich iſt dies in Bezug auf ihr Epithelium der Fall. Das Epithelion dieſer Membran wird zum Theil durch breite Zellen gebildet, die jenen der Epidermis ähnlich ſind, und dieſer Schleim iſt daher wahrſcheinlich auch im Normalzuſtande ſauer, der die Schleimhaut beſtändig beſpülende Urin aber, der ſelbſt ſauer iſt, erlaubt nicht, ſich von der chemiſchen Reaction des Blaſenſchleims zu überzeugen. Uebrigens muß der Blaſenſchleim in

die Claſſe der gemiſchten Schleimarten gereiht werden, da man darin Schleimkörperchen findet, und wahrſcheinlich iſt die Blaſenſchleimhaut nicht an allen Stellen identiſch. Uebrigens werden wir auf den Blaſenſchleim bei Gelegenheit des Harnes und der Sedimente ausführlicher zurückkommen.[31])

Von den Epitelien.

(Zuſatz.)

In Folgendem ſoll keineswegs eine vollſtändige Lehre von den Epithelien und ihrer Entwicklung gegeben werden, die nicht hieher ſondern in ein hiſtologiſches Lehrbuch gehört, und bei Henle, dem eigentlichen Gründer derſelben nachgeſehen werden kann.

Nur inſofern, als die Epithelien nie fehlende microſcopiſche Elemente der von Schleimhäuten ſecernirten, oder Schleimhautflächen beſpülenden Flüſſigkeiten darſtellen, und von der Natur des Epitheliums auf den Urſprung der Flüſſigkeit zurückgeſchloſſen werden kann, erſcheint es paſſend, dieſen Gegenſtand hier zu beſprechen, und eine kurze Beſchrei-

---

31) Meine Erfahrung und wohl auch die der meiſten Beobachter läßt ſich hier mit Donné's Angaben nicht in Uebereinſtimmung bringen. Meinen Beobachtungen zufolge laſſen ſich im vollkommen normalen Blaſenſchleim keine Schleimkörperchen entdecken, und dieſe treten erſt auf bei irritativen Zuſtänden der Blaſe; wiederum bedarf es hier, wie überhaupt bei allen Schleimhäuten nach Vogel's gründlichen Unterſuchungen keineswegs einer ausgeſprochenen Entzündnng, ſondern es genügt eine einfache Reitzung, ein leichter Catarrh der Blaſenſchleimhaut, um das Auftreten von Schleimzellen zu veranlaſſen, und zwar in ſolcher Menge, daß der Ungeübte leicht zur Annahme einer Eiterung und Ulceration verleitet werden könnte, wie folgender Fall lehrt: Vor Jahresfriſt erhielt ich den Harn eines Patienten zur Unterſuchung, der einen ziemlich intenſiven Typhus durchgemacht hatte, und ſich in der Reconvalescenz befand; dieſer Harn war blaßgelb, trübe, und ſetzte nach einigem Stehen ein weißliches, flockig ausſehendes Sediment ab, welches mindeſtens ein Sechstel der Flüſſigkeit betrug, und ſich bei der microſcopiſchen Unterſuchung als ausſchließlich aus Schleim oder Eiterzellen beſtehend auswies. Patient hatte aber nie mit Blaſenleiden zu thun, und hatte auch gegenwärtig mit Ausnahme einiger Beſchwerde beim Harnlaſſen keine derartigen Symptome; aber den andern Tag wiederholte ſich dieſe Sedimentbildung, verſchwand aber dann ſpurlos, und Patient ſchritt raſch der Geneſung entgegen. Es war hier ſonach von keiner Ulceration, ſondern ganz einfach von einer Blaſenentzündung die Rede, der vielleicht eine gewiſſermaßen hectiſche Bedeutung nicht abzuſprechen ſein dürfte.

Der Ueberſ.

bung der verſchiedenen Arten des Epitheliums und Angaben über ihr Vorkommen zu geben. Wir haben drei deutlich unterſchiedene Arten von Epithelien, zwiſchen denen es aber wieder mehrere Uebergangsformen gibt.

Das allgemeinſte Element der Oberhaut, unter letzterer nicht nur der Ueberzug der äuſſern Haut, ſondern auch jener der ſeröſen und Schleimhäute verſtanden, ſind iſolirte Zellen mit einem Kerne; dieſe Zellen und Kerne zeigen aber ſowohl hinſichtlich der Form als auch hinſichtlich ihrer Zuſammenſetzung die mannigfaltigſten Abweichungen; alle laſſen ſich aber auf drei Grundformen zurückführen.

1) Der Kern iſt rundlich oder oval, mehr oder minder platt, farblos; die Zelle wiederholt im Allgemeinen die Contouren des Kerns, iſt mehr oder minder weit, liegt daher dem Kerne entweder dicht an, oder bildet eine geräumige Blaſe um denſelben, und iſt ebenfalls meiſtens waſſerhell und farblos: Pflaſterepithelium.

Dieſes iſt das verbreitetſte, und kömmt an der äuſſern Decke, an den Umſtülpungen derſelben, an den ſeröſen Häuten, vielleicht an der innern Fläche des häutigen Labyrinthes, an Schleimhäuten, die von außen zugänglich ſind (Mund, Maſtdarm, Blaſe), der Schleimhaut der Paukenhöhle, in den Drüſencanälen, und dem Ueberzuge des Herzens und der Gefäſſe, endlich am Plexus choroideus des Gehirns vor.

2) Die Zellen haben eine cylindriſche oder koniſche Geſtalt, mit gegen die Schleimhaut gerichteter Spitze. Der Kern liegt meiſtens mitten zwiſchen der Baſis und der Spitze des Kegelchens: Cylinderepithelium.

Das Cylinderepithelium kommt bei Menſchen nur auf Schleimhäuten vor, und zwar auf der Schleimhaut des Darmkanals von der Cardia an bis zur Afteröffnung, auf der Schleimhaut der männlichen Geſchlechtstheile, in der Harnröhre, den ſamenführenden Gefäßen, bis in die Samenkanälchen der Hoden, im Ductus choledochus, hepaticus, cysticus, Ductus Wirsungianus, der Gallenblaſe (das Epithelium der Gallenblaſe werden wir bei Gelegenheit der Galle noch näher beſprechen), in den Ausführungsgängen der Proſtata, der Samenbläschen und der Cowperiſchen Drüſen, endlich in den langen Ausführungsgängen der Speicheldrüſen.

3) Ganz ähnliche cylinder- oder kegelförmige Zellen mit Cilien oder ſogenannten Flimmerhaaren an ihrem breiteren Ende: Flimmerepithelien; von dieſen wird im folgenden Kapitel ausführlich die Rede ſein.

Der Kern aller Epithelialzellen iſt in Eſſigſäure, in kauſtiſchem und

kohlenſaurem Ammoniak unlöslich, löslich aber im kauſtiſchen und kohlenſauren Kali. Die Zelle ſelbſt iſt gewöhnlich in Eſſigſäure löslich. Von den Epithelien des Darms, die ſich unter gewiſſen Umſtänden freiwillig und in Maſſe abſtoßen, z. B. kurze Zeit nach der Geburt, und nach gaſtriſchen Fiebern, wird ſpäter noch die Rede ſein.

Sechste Vorleſung.

Flimmerorgane. — Eiter.

Wir ſehen, daß der Körper zwei große Hauptflächen darbietet, eine äuſſere und eine innere; zwiſchen dieſen beiden befinden ſich die verſchiedenen Organe und Gewebe; dieſe Oberflächen nun ſind von einer Membran ausgekleidet, die ſich ohne Unterbrechung von auſſen, wo ſie die äuſſere Decke des Körpers bildet, nach innen fortſetzt, wo ſie den Nahrungskanal in ſeiner ganzen Ausdehnung überzieht, und ebenſo die Luftwege der Reſpirationsorgane; bei dem Uebergange aber dieſer Membranen von einer Stelle zur andern, von der äuſſeren Köperfläche zur innern, und beim Eintritt in die innern Körperhöhlen erleidet dieſelbe mannigfache Veränderungen ihres Baues und ihrer Functionen. Nach auſſen bildet ſie die Haut mit der Epidermis; und liefert ein ſaures Secret, in welchem unter der Geſtalt von weichen und platten Bläschen die Ueberreſte der beſtändigen Abſchuppung der oberflächlichen Schichte ſchwimmen; nach innen verwandelt ſie ſich in verſchiedene Arten von Schleimhäuten, von denen die einen die Grundcharactere der Haut beibehalten, und eigentlich nur unbedeutend veränderte Unterarten derſelben ſind, während die andern eigenthümliche und neue Eigenſchaften annehmen, die denen der Haut entgegengeſetzt ſind, namentlich eine alkaliſche, Schleimzellen als eigentliche Secretionsproducte enthaltende Flüſſigkeit abſondern.

Die Maſſe der Gewebe und Organe liegt ſonach zwiſchen einer äuſſern ſauer reagirenden und einer innern ihrer ganzen Ausdehnung nach alkaliſchen Oberfläche, ausgenommen einige Stellen, wie z. B. der Magen. Werden durch dieſen Gegenſatz chemiſcher Reaction zwiſchen der Haut und inneren Körperfläche, und zwiſchen den Hauptorganen, dem Magen und der Leber z. B. electriſche Erſcheinungen veranlaßt, die das Vonſtattengehen von Verbindnngen und Zerſetzungen im Innern des Organismus erklären könnten? Wenn man einen metalliſchen Conductor

mit beiden Flächen in Berührung bringt, mit einem ſauern und einem alkaliſch reagirenden Organ, ſo äuſſert ſich auf unzweifelhafte Weiſe eine electriſche Wirkung; dieß iſt eine Thatſache, die ich durch directe Verſuche feſtgeſtellt habe; es iſt jedoch noch nicht bewieſen, daß im gewöhnlichen Zuſtande eine elektriſche Strömung, eine Anhäufung oder Spannung des elektriſchen Fluidums in irgend einem organiſchen Theile beſtehe, die chemiſche Wirkungen hervorzubringen im Stande wäre; noch wurde keine Leitungsverſchiedenheit der verſchiedenen Gewebe, der verſchiedenen anatomiſchen Elemente bemerkt. Elektriſche Strömung oder ſogenannte Elektricitätswirkung findet ſich nur da, wo ein leitender Körper zugegen iſt, der an einer Stelle durch die Condenſation der Electricität chemiſche Wirkungen hervorzubringen im Stande iſt. Dieſe Eigenſchaft ſcheint keinem Gewebe ausſchließlich eigenthümlich zu ſein, nicht einmal den Nervenſträngen, und daher iſt auch jede Vergleichung des ſogenannten elektriſchen und des Nervenfluidums unrichtig, und bis nun wenigſtens ohne Begründung. *)

Nach dieſer kleinen Abſchweifung, die ich übrigens für nöthig erachtet um zu verhüten, daß man aus einigen meiner Verſuche Folgerungen ziehe, die von mir ferne ſind, komme ich zu unſerem eigentlichen Gegenſtande zurück.

Von den Flimmerhaaren.

In der vorigen Vorleſung habe ich bei Auseinanderſetzung der Eigenſchaften der verſchiedenen Membranen erwähnt, daß nur die eigentlichen Schleimhäute (mit alkaliſch reagirendem Schleim) Flimmerorgane oder Flimmerhaare beſitzen; dieſe merkwürdigen kleinen Organe finden ſich in der That nicht auf ſauer reagirenden der äuſſern Haut analogen Häuten, die ich als einfache Umſtülpungen der allgemeinen Decke betrachte; das Flimmerepithelium darf man daher beim Menſchen weder im Munde noch in der Scheide ſuchen, ſondern die Naſen=, die Bronchialſchleimhaut ꝛc. iſt der Boden, auf dem man es finden wird. Wir wollen nun erörtern, worin dieſe Organe eigentlich beſtehen, und welche die Haupterſcheinungen ſind, die ſie darbieten.

---

*) Eine um einen Nerven gelegte Ligatur verhindert die Fortleitung des elektriſchen Fluidums nicht, während ſie die Leitungsfähigkeit für das ſogenannte Nervenfluidum aufhebt. Dieſe einzige Thatſache ſchon genügt, um die große Verſchiedenheit zwiſchen dem vitalen und dem rein phyſiſchen Factor auſſer Zweifel zu ſetzen.

Das Epithelium der wahren Schleimhäute, z. B. die Naſenhöhlen- und Bronchialſchleimhaut beſteht aus Reihen von dachziegelförmig übereinanderliegenden coniſchen Körperchen; an dem freien Ende dieſer Kegel befinden ſich kleine, ſehr kurze, äuſſerſt zarte Fäden oder Cilien, die wegen ihrer großen Anzahl der Schleimhautoberfläche ein ſammtartiges Anſehen geben, indem dieſe Fäden auf dem Epithelium ähnlich gelagert ſind, wie die Seidenfäden auf dem Sammt.

Dieſen Fäden, deren nähere Kenntniß wir namentlich Purkinje und Valentin verdanken, hat man den Namen Flimmerorgane oder Flimmerhaare gegeben. Dieſe kleine Cilien befinden ſich nämlich in einer unaufhörlichen Bewegung und Vibration, die wahrſcheinlich die Fortbewegung der in von Schleimhäuten überzogenen Canälen befindlichen Flüſſigkeiten begünſtigt, da dieſe Vibration immer nur in dieſer Richtung erfolgt. Man überzeugt ſich von dieſer merkwürdigen Eigenſchaft ſehr leicht dadurch, daß man unter dem Microſcop ein Stückchen Flimmerſchleimhaut in einem Tropfen Waſſer, in dem ſich verſchiedene fremde Körperchen, wie z. B. Blutzellen befinden, betrachtet; bald gerathen dieſe Theilchen ſelbſt in lebhafte Bewegung, und drehen ſich im Kreiſe herum, da das Waſſer, in dem ſie ſchwimmen, durch die ſich immer nach einer Richtung bewegenden Cilien in eine Art Wirbelbewegung geräth (Fig. 34.).

Um die Flimmerhaare deutlich zu ſehen, muß man ein Fragment einer wahren Schleimhaut nehmen, von jener der Naſe, oder des Maules bei einem Säugethiere, oder beſſer noch, den Rand einer Froſchzunge abſchneiden, und ihn mit ein kleinwenig Waſſer zwiſchen zwei Glasplättchen bringen; bei einer 300fachen Vergröſſerung wird man dann ohne Schwierigkeit am freien Rande des Fragmentes eine wellenförmige Bewegung beobachten, deren Grund am Anfange aus dem Grunde nicht klar wird, weil die auſſerordentlich ſchnelle Bewegung der Flimmerhaare eine deutliche Unterſcheidung derſelben auf dem erſten Anblick unmöglich macht; nach und nach aber, und in dem Maße, als die Bewegung ſich verlangſamt, und mit angeſtrengterer Aufmerkſamkeit beobachtet, werden die Flimmerhaare deutlich, und erſcheinen am Rande des Schleimhautfragments nicht unähnlich den Zähnen eines Kamms, die ſich beſtändig nach einer Richtung bewegen würden. Die Cilien neigen ſich alle nach derſelben Seite, und die vibrirende Bewegung pflanzt ſich ſchnell von einer Stelle zur andern fort; man ſieht dann recht wohl ein, daß die Flüſſigkeit, in der ſie ſich befinden, durch dieſe wiederholten Bewegungen immer in ein und derſelben Richtung gepeitſcht, ſelbſt in Bewegung gerathen müſſe, und in dieſer bald wirbelartig werdenden Strömung die

fremdartigen darin ſuspendirten Theilchen nothwendig auch. Die Flimmerhaare ſind über die ganze Schleimhautoberfläche verbreitet; man ſieht ſie unr deßhalb bloß am freien Rande, weil ſie ſich nur im Geſichtsfelde deutlich abzeichnen, und an andern Stellen mit der grauen Maſſe, auf der ſie ſich befinden, verſchmelzen. Demungeachtet aber, wenn man den Gegenſtand ſehr aufmerkſam beobachtet, ſieht man ſie wiewohl undeutlich am ganzen der Unterſuchung unterworfenen Fragmente, und man kann ſich überzeugen, daß die ganze Oberfläche deſſelben mit Myriaden von Flimmerhaaren überſät iſt, die ſich in einer beſtändigen Bewegung befinden.

Dieſe Bewegung von kleinen Organen, denen man eine mechaniſche Einwirkung auf die Strömung organiſche Schleimhäute beſpülender Flüſſigkeiten, und ſelbſt auf jene, die innerhalb gewiſſer Kanäle circuliren, nicht abſprechen kann, iſt ein auſſerordentlich merkwürdiges Schauſpiel. Flimmerhaare entdeckt man in einer großen Anzahl von Ausführungsgängen des thieriſchen Organismus, in den Fallopiſchen Tuben, den Speichelgängen ꝛc. Was wir übrigens noch über die Natur dieſer Organe, und über einige Eigenſchaften des Flimmerepitheliums zu ſagen haben, iſt nicht minder merkwürdig. Ohne uns bei der Beſchreibung der Flimmerhaare, und den verſchiedenen Stellen an denen ſie vorkommen, und den Varietäten, die ſie bei verſchiedenen Thieren zeigen, u. ſ. f. aufzuhalten, gehen wir ſogleich zur Erörterung dieſer neuen Erſcheinungen über. Die Auſter, und vor Allem die Muſchel beſitzt ganz wunderſchöne und durch ihre Größe ausgezeichnete Flimmerhaare, immer ſind ſie aber beim Froſch am leichteſten zu ſtudiren; auch die Bronchialſchleimhaut eines Haſen, oder die Naſenſchleimhaut eines Menſchen, wenn man gerade Gelegenheit hat einen Naſenpolypen zu exſtirpiren, kann man übrigens zu dieſem Zwecke benutzen.

Die Flimmerbewegung dauert noch längere Zeit nach dem Tode des Thieres, und ſelbſt bei vom Körper getrennten Schleimhautfragmenten fort; noch mehrere Stunden, nachdem der Gegenſtand für die microſcopiſche Unterſuchung vorbereitet worden iſt, zeigt ſie noch immer eine große Lebhaftigkeit, vorausgeſetzt, daß man Sorge getragen hat, das zur Befeuchtung des Schleimhautfragmentes dienende Waſſer von Zeit zu Zeit zu erneuern; dann aber treten Erſcheinungen auf, die äußerſt merkwürdig und ganz geeignet ſind, über die Art und Weiſe der Aneinanderreihung der Elemente, aus denen der Organismus beſteht, einiges Licht zu verbreiten. Das Schleimhautgewebe des Froſches iſt zu zart, um znm Studium der folgenden Thatſachen ganz paſſend zu ſein, nimmt man aber ein Fragment der Bronchialſchleimhaut eines größeren Thieres, ei-

nes Haſen, Hundes, oder beſſer noch der menſchlichen Naſenſchleimhaut, ſo beobachtet man folgendes: mehrere Stunden hindurch, zuweilen ſelbſt tagelang und länger zeigt ſich keine erwähnenswerthe Veränderung und die Bewegung dauert fort, wenn man wie geſagt, das verdünſtende Waſſer von Zeit zu Zeit erneuert, dann aber nach einem verſchieden langen Zeitraum, je nach den Umſtänden, der Species und der Zuſtände des Thieres u. ſ. w. beginnt das Epithelium ſich von der Schleimhaut abzulöſen; man ſieht es ſich losmachen, über die Schleimhautoberfläche gleichſam hingleiten, und in Geſtalt mehr oder minder breiter und vollſtändig freien Fragmente im Waſſer herumſchwimmen. Immer aber tragen dieſe Fragmente noch vibrirende Flimmerhaare an ihrem einen Ende. Dabei bleibt es jedoch nicht ſtehen.

Einige Zeit darauf, ſpalten und theilen ſich dieſe Fragmente wieder, keineswegs aber unregelmäßig und gleichſam zufällig; auf einem gewiſſen Punkte bleibt die Theilung ſtehen, und man hat dann regelmäßige, ſo ziemlich gleich große, koniſche, an einem Ende breitere und abgerundete, am andern aber in eine Spitze oder in einen Schwanz auslaufende Partikelchen vor Augen (Fig. 35.); dieſe Partikelchen ſind die Beſtandtheile des Epitheliums; dieſe Kegel ſind es, die ſymmetriſch und dachziegelförmig neben- und übereinanderliegend die Membranen bilden, ungefähr ſo, wie die Dachziegel das Dach der Häuſer bilden, weiter alſo geht die Spaltung nicht, ſo wie auch, um unſern Vergleich fortzuſetzen, die Ziegel eines nach und nach abgedeckten Hauſes, wenn man ſie einzeln auseinanderlegen würde, ebenſo viele deutliche, regelmäßige und gleichförmige Stücke bilden würden, die man nicht weiter theilen könnte, ohne ſie zu brechen.

Dieß iſt jedoch noch nicht Alles: die Elementarkegel des Epitheliums beſitzen immer noch die Flimmerhaare an ihren breiteren Enden; dieſelben fahren fort ſich zu bewegen und überdieß nimmt jeder Kegel eine eigenthümliche, unabhängige Bewegung an, die aus ihm ein distinguirtes Individuum, ein lebendes Weſen macht, begabt mit jenen weſentlichen Eigenſchaften, die das characteriſiren, was wir Leben nennen; d. h. dieſe Partikelchen beſitzen eine ſehr ausgeſprochene willkürliche (?) Bewegung, begeben ſich in Mitte der Flüſſigkeit, in der ſie ſich befinden, nach allen Richtungen, ziehen ſich zuſammen, verkürzen ſich, um verſchiedene Evolutionen auszuführen, und leben ſo längere Zeit, mehrere Stunden, bis endlich ihre Bewegung aufhört, und mit dem Aufhören derſelben die Zerſtörung oder kurz der Tod erfolgt, ſei es nun allein durch die Wirkung der Zeit, oder ſei es in Folge eines zufälligen Umſtandes. Dieſe Thierchen gehen in der That durch die Einwirkung phyſiſcher und chemi-

ſcher Reagentien, die überhaupt das Leben zu zerſtören im Stande ſind, augenblicklich zu Grunde, durch auf einen beſtimmten Grad erhöhte Temperatur, Säuren, Alkalien ꝛc.

Ich erhielt dieſe Thierchen länger wie zwölf Stunden am Leben, nachdem ſich dieſelben auf die eben beſchriebene Weiſe von einem Fragmente menſchlicher Naſenſchleimhaut, das ich durch 24 Stunden kaum aus den Augen ließ, losgelöſt hatten. Ich zeigte ſie mehreren geübten Beobachtern, die ſie für Infuſionsthierchen hielten.

Was ſoll man nun von der Natur und dem Urſprunge dieſer ſonderbaren Weſen denken? keinesfalls ſind es Infuſorien, die durch die Zerſetzung und Fäulniß des der Beobachtung unterworfenen thieriſchen Gewebes erzeugt werden, ſondern ich wiederhole es, ſie ſind das Product der gewiſſermaßen mechaniſchen Spaltung und Theilung des Epitheliums in einer gegebenen ziemlich kurzen Zeit, die man Schritt für Schritt verfolgen kann; in Bezug auf ihre Entſtehung und Bildung kann man ſie ſonach nur mit den Samenthierchen vergleichen, die auf ganz ähnliche Weiſe entſtehen. Dieſe Thierchen ſind nämlich ebenfalls das Product der Samengefäſſe des Hodens, und zwar einer Art Desquamation der Wände dieſer Ausführungsgänge, und bilden bei ihrem Entſtehen Agglomerationen, Bündel, in denen eine nur undeutliche Bewegung ſtattfindet; die einzelnen Individuen trennen ſich von dieſen Bündeln ungefähr ſo wie die Flimmerglieder vom Flimmerepithelium und ſtellen dann mit willkürlicher freier Bewegung begabte Weſen dar, die wir in der Folge noch näher kennen lernen werden. Es beſteht eine vollkommene Aehnlichkeit zwiſchen dieſen beiden Arten und eine wie die andere iſt gleich wunderbar. Das Flimmerepithelium wird ſonach von organiſirten Theilchen gebildet, die durch ihre Aneinanderreihung zu den allgemeinen Lebensäuſſerungen des Organismus, dem ſie angehören, beitragen, die aber fähig ſind, durch Lostrennung und Iſolirung ein eigenthümliches individuelles Leben zu erlangen; dieſe Anſicht paßt übrigens auch auf die Art der Zuſammenſetzung mehrerer unſerer Organe und Gewebe und auf den allgemeinſten Bau vieler organiſirten Weſen namentlich im Pflanzenreiche. [32])

32) Die ganze Lehre von den Flimmerepithelien und namentlich von der Flimmerbewegung verdanken wir Purkinje und Valentin, die dieſe Erſcheinnng, welche allerdings ſchon von älteren Beobachtern Leuwenhoek, Ledermüller, Spallanzani, Ehrenberg ꝛc. bei andern Thieren gekannt war, auch bei höhereu Thierklaſſen genau verfolgten, und eine kaum geahnte Verbreitung derſelben nachwieſen.

Wir gehen nun zu einem andern Gegenſtande über, der ſcheinbar ſehr verſchieden iſt, jedoch nicht leicht ohne Nachtheil von dem vorigen

---

Beim Menſchen kommt das Flimmerepithelium an folgenden Theilen vor:

1) An der Reſpirationsſchleimhaut, in der oberen Naſenhöhle, ſich fortſetzend zu den Stirn- und Keilbeinshöhlen, und von der Baſis des Kehldeckels angefangen bis in die letzten Verzweigungen der Bronchien.

2) Auf der Schleimhaut der weiblichen Genitalien von der Mitte des Mutterhalſes an durch Tuben und Uterus bis auf die äuſſere Fläche der Franſen der erſteren.

3) Auf den Wänden des Gehirns, welche die Ventrikel deſſelben begränzen, von Purkinje und Valentin nachgewieſen.

4) An der inneren Oberfläche des Thränenſacks und des Thränenganges; vielleicht auch an der obern und unteren Augenlidfalte (Henle).

Die Länge der Flimmercylinder beträgt im Mittel 0,015''', ihre Breite am Cilien tragenden Ende 0,0025''', die Länge der Cilien 0,0018'''. Die Kerne haben 0,0045''' im längſten, 0,0018''' im ſchmalen Durchmeſſer. Am kleinſten ſind die flimmernden Epitheliumzellen im Gehirn. Zur Beobachtung der Flimmercylinder und der Flimmerbewegung iſt folgendes Mittel nachzutragen, welches ſehr bequem iſt, und von E. H. Weber angegeben wurde: Man fährt mit dem Schafte einer Feder in die Naſe, an welchem der obere Theil hakenförmig umgebogen iſt. Indem man den Haken an der Naſenſcheidewand leiſe hin und her bewegt, erhält man die Oberhaut in Geſtalt eiues Schleimes, den man mit dem Meſſer auf eine Glasplatte überträgt. Was nun die von Donné ausgeſprochene Anſicht, als ſeien die Flimmercylinder als ſelbſtſtändige Weſen, als Thierchen zu betrachten, betrifft, ſo ſteht dieſe ganz vereinzelt da, und dürfte um ſo weniger Anhänger finden, als der Grund, worauf ſie fußt, ſehr ſchwach iſt. Wenn wir auch beim gegenwärtigen Stande der Wiſſenſchbft über die eigentliche Urſache der Bewegung der Flimmerhaare ſoviel wie nichts ſagen können, ſo berechtigt uns andrerſeits noch nichts, eine willkürliche Bewegung derſelben und namentlich der Flimmercylinder anzunehmen; die Bewegung der letztern iſolirten läßt ſich vielmehr auf ganz genügende Weiſe durch jene ihrer Flimmerhaare erklären. Iſt nämlich der flimmernde Theil ſo leicht und ſo wenig befeſtigt, daß er den dnrch die ſchwingenden Cilien erzeugten Wellen der Flüſſigkeit, in der er beobachtet wird, keinen hinreichenden Widerſtand zu leiſten vermag, wie dies bei einzelnen iſolirten Flimmercylindern der Fall iſt, ſo rotirt er ſelbſt, oder folgt der Strömung, welche ſeine eigenen Flimmerhaare veranlaſſen. Dieſe Bewegung iſt daher ebenſo wenig eine ſelbſtſtändige, als jene eines Schiffes, welches durch Ruder fortbewegt wird. Die Bewegung der Flimmerhaare ſelbſt aber dürfen wir ſo lange nicht als eine ſelbſtſtändige erklären, als uns noch alle darauf hindeutenden Thatſachen fehlen, um ſo weniger, als ſich dieſes Phänomen jedenfalls natürlicher auf phyſicaliſche Weiſe erklären ließe. Bezüglich der Analogie mit den Samenthieren, die allerdings nicht ganz zu läugnen iſt, werden wie in der Folge ſehen, daß in neueſter Zeit noch die Anſicht, dieſelbe

getrennt werden kann: ich meine den Eiter, der ſich ſeiner Zellen wegen nothwendig an den Schleim anſchließt, und vielleicht auch mit letzterem noch durch andere Eigenſchaften bezüglich ſeiner Zuſammenſetzung und ſeiner Entſtehung innig verbunden iſt.

Vom Eiter.

Die microſcopiſchen Charactere des Eiters und Schleims ſind ſo ähnlich, daß das Studium dieſer Secrete in dieſer Beziehung beinahe zuſammenfällt. Die Schleimzellen gleichen in Bezug auf phyſicaliſche Charactere, Structur und äuſſerliche Zuſammenſetzung ſo ſehr den Eiterzellen, daß es unmöglich iſt, ſie von einander zu unterſcheiden, wenn auch mehrere Beobachter, worunter auch Güterbock aus Berlin, deſſen Arbeit über Eiter ich übrigens ſehr ſchätze, an eine ſolche Möglichkeit glauben. Ich will damit keineswegs ſagen, als ſei Schleim und Eiter identiſch, oder einander im Allgemeinen, abgeſehen von den microſcopiſchen Characteren ähnlich; dieſe zwei Subſtanzen zeigen große Verſchiedenheiten, und der Arzt darf ſie ebenſo wenig mit einander verwechſeln, wie Milch und Blut. Dieſe Verſchiedenheiten zeigt aber keines-

als Thiere zu betrachten, ſehr beſtritten worden iſt, wie ſchon der neue jetzt übliche Namen „Samenfäden" andeutet.

Unger hat vor Kurzem auch bei Pflanzen eine ähnliche Erſcheinung nachgewieſen; die Sporen der **Vaucheria** nämlich und auch anderer **Conferven** zeigen Flimmerorgane und Flimmerbewegung (Unger: die Pflanze im Momente der Thierwerdung. Wien 1843.). Bei Krankheiten ſcheinen zweierlei Grundphänomene den zuweilen vorkommenden Mangel der Flimmerbewegung zu bedingen: 1) Es werden in Folge des pathologiſchen Proceſſes die oberflächlichen Flimmercylinder losgelöst. Unmittelbar darauf bilden ſich keine neuen, ſondern unvollſtändigere Epithelialformationen. Wir ſehen dies bei heftigen Naſencatarrhen und Lungenaffectionen, wo oft eigenthümliche Flimmercylinder ausgeſtoßen werden. 2) Oder in Folge des krankhaften Proceſſes entſtehen flüſſige Exſudate, Eiter, Jauche, u. ſ. w., welche auf das Flimmerepithelium corrodirend wirken. Daher vermißt man die Flimmerbewegung häufig im Gehirn von Typhöſen, bei Phtiſikern, bei **Ozaena, Hydrocephalus etc.** Schlüßlich iſt noch zu erwähnen, daß **Narcotica** auf die Flimmerbewegung keinen ſtörenden Einfluß, und einen ſolchen überhaupt nur ſolche Körper und Subſtanzen ausüben, die corrodirend wirken. (S. **Purkinje et Valentin: de phaenomeno generali et fundamentali motus vibratorii continui in membranis cum externis, tum internis animalium plurimorum et superiorum et inferiorum ordinum obvio. Commentatio physiologica. Vratislawii 1835.**)

Der Ueberſ.

wegs das Microſcop; und es gibt im Eiter auſſer den ſoliden Theilchen auch noch etwas Andres; der Eiter beſteht nämlich aus zwei weſentlichen wohl unterſchiedenen Theilen, aus concreten, organiſirten Partikelchen, die wir mit dem Namen Eiterzellen bezeichnen, und aus einer Flüſſigkeit, in der dieſelben ſchwimmen, dem ſogenannten Eiterſafte; das Hauptelement des Eiters iſt aber die Flüſſigkeit, in ihr befinden ſich die Stoffe, die den Eiter characteriſiren und vom Schleim unterſcheiden. Allerdings aber eignet ſich dieſe, wie überhaupt alle Flüſſigkeiten an und für ſich nicht zur microſcopiſchen Unterſuchung. Im Eiter wie im Schleim ſieht man unter dem Microſcop nur Zellen, ſo wie man im Blute und in der Milch auch nur die Blutkörperchen und Milchkügelchen beobachtet: die formloſe unbegränzte Flüſſigkeit aber, die das Licht überall gleichmäßig reflectirt, fällt nicht unter die Herrſchaft unſeres Geſichtsſinnes. Daraus, daß die Körperchen in beiden Secreten identiſch ſind oder ſcheinen, folgt ſonach keineswegs, daß die Materien ſelbſt keine weſentlichen Verſchiedenheiten zeigen.

Jedenfalls aber iſt dieſe Gleichheit der Eiter- und Schleimzellen eine bemerkenswerthe Erſcheinung, ſowohl vom microſcopiſcheu Geſichtspunkte aus, als auch in phyſiologiſcher Beziehung. Man ſieht ſonach leicht ein, wie ungewiß die microſcopiſche Unterſuchung laſſen muß, wenn es ſich darum handelt, Eiter im Schleim zu erkennen, und zu entſcheiden, ob eine kleine Menge Eiters dem Schleim beigemiſcht iſt. Ich meinerſeits ſtehe nicht im Geringſten an zu geſtehen, daß es mir trotz beharrlichem Studium des Gegenſtandes noch nicht gelungen iſt, ein untrügliches Mittel zur Unterſcheidung der Schleim- und Eiterzellen aufzufinden, und ich habe in die von einigen Beobachtern angegebenen Unterſuchungsmerkmahle nur ein ſehr geringes Vertrauen. Man muß ſich über die Frage wohl verſtändigen: ich will keineswegs behaupten, daß Eiter und Schleim an ihren äuſſeren Characteren, an jenen, die ich kliniſche heiße, und die den praktiſchen Aerzten geläufig ſind nicht leicht erkennen laſſen, dieſe Kennzeichen aber erſcheinen nur bei einer gewiſſen Menge der Materie, und dann bedarf der Arzt überhaupt des Microſcopes nicht; es iſt gewiß, daß man niemals eine Maſſe Eiters mit einer Maſſe Schleims verwechſeln wird; die Schwierigkeit beginnt erſt dann, wenn es ſich darum handelt, auſſerordentlich kleine Mengen zu erkennen, wenn man in irgend einem Schleim Spuren von Eiter vermuthet, und in dieſem Falle wäre das Microſcop unſchätzbar, könnte man damit ein Eiterkörperchen neben einem Schleimkörperchen erkennen; gerade dieß aber ſind wir nicht im Stande, und ich ſage dieſes ebenſo ungeſcheut, wie ich in anderer Beziehung die Vortrefflichkeit des Microſcopes rühme. Mittels einiger Hülfsmittel kann

man allerdings ſich mit einer gewiſſen Wahrſcheinlichkeit ausſprechen; die Eiterkörperchen haben nicht ein vollkommen gleiches äuſſere Anſehen wie die Schleimkörperchen; letztere z. B. ſind gewöhnlich durch eine visköſe Subſtanz mit einander verbunden, während die erſteren frei und ungehindert über die Glasplatte dahinſchwimmen. Dieſer Umſtand ſo wie einige andere ähnliche können den geübten Beobachter bei der Fällung eines Urtheils unterſtützen. Bei der Unterſuchung der Harnſedimente iſt dieſes Factum namentlich in Betrachtung zu ziehen; immer aber bleibt es ein unſicheres, nur ſehr beſchränktes Vertrauen verdienendes Zeichen.

Im erſten Augenblicke könnte eine ſo große Analogie zwiſchen Materien von ſo verſchiedener Natur und Entſtehung befremden; dieſelbe findet aber durch folgende zwei Hypotheſen eine genügende Erklärung:

Nach einer derſelben betrachtet man die Schleimzellen als wirklich identiſch mit der Eiterzelle; es gäbe nur eine ſolche Zelle, und dieſe würde in allen Fällen einer eitrigen Secretion angehören; vollkommen normaler und unveränderter Schleim würde keine Spur von Körperchen enthalten, und einzig und allein aus jener visköſen fadenziehenden Materie beſtehen, die die Flüſſigkeit ausmacht, und in welcher ſich Körperchen nur zufällig und in Folge einer Secretionsveränderung zeigen würden; ein eigentliches Schleimkörperchen gäbe es ſonach nicht, und ſeine Gegenwart würde immer einen gewiſſen Grad von Reitzzuſtand der Membran, den Uebergang der normalen Schleimhautſecretion in Eiterabſonderung anzeigen; allerdings wäre dieſer irritative Zuſtand noch keine eigentliche Eiterung. Die Eiterzelle erzeugt ſich ſo auſſerordentlich leicht, daß die geringſte Reitzung der Schleimhäute genügt, es erſcheinen zu machen, und dieſe eine Secretionsſtörung veranlaſſende Reitzung kann ſelbſt ſo unbedeutend ſein, daß ſie den gewöhnlichen Zuſtand darſtellt; daher findet man auch Zellen und Körperchen im Naſen- und Bronchialſchleim faſt aller Menſchen, ohne daß gerade nothwendig ein Schnupfen oder Bronchitis zugegen ſein muß, es iſt deßhalb aber nicht minder wahr, daß dieß kein eigentlich phyſiologiſcher Zuſtand genannt werden kann, daß in der Form von Zellen das Element des Eiters im Schleim bereits vorhanden iſt, und daß, wenn ſich dieſe Reitzung ſteigert, ein unmerklicher allmähliger Uebergang zur eigentlichen Eiterſecretion ſtattfinden könne.

Dieß iſt die Anſicht, welche Dr. Lebert, den ich bereits erwähnt habe, über die Natur des Schleimes, und über die Entſtehung der Eiterzelle gegen mich ausgeſprochen hat: nach ihm gibt es keine Schleimkörperchen. Dieſe Meinung iſt allerdings ziemlich haltbar, und ich meines Theils bin weit davon entfernt ſie zurückzuweiſen; ſie ſteht ſelbſt mit Beobachtungen im Einklang, die ich über den Uterinſchleim angeſtellt und

veröffentlicht habe; der Schleimflocken, der den Muttermund verklebt, und den man ſowohl bei Frauen, als auch bei jungen Mädchen findet, beſteht bei letzteren, wenn die Geſchlechtsorgane noch keine Reizung irgend einer Art erfahren haben und vollkommen geſund ſind, aus einer visköſen, durchſichtigen Materie, in der man keine Spur von Zellen oder Körperchen entdeckt; ſo wie aber das Organ wie immer gereizt worden iſt, bietet der Schleim undurchſichtige, oder wenigſtens dunklere Stellen dar, die nichts weiter ſind, als Gruppen von Schleimkörperchen, und bei einer großen Anzahl von Frauen, namentlich bei jenen, die man genauer unterſuchen kann, hat der Uterinſchleim häufig mehr das Anſehen von ſogenanntem Muco-Pus, als von einem Schleim.[33])

Wir wiederholen es, in phyſiologiſcher Beziehung ſteht dieſer Anſicht nichts entgegen; vom kliniſchen und pathologiſchen Geſichtspunkte aus, muß man dem ungeachtet die eigentliche Eiterung, Suppuration von jener leichten Reizung, die den urſprünglichen Schleim in etwas verändert, wohl unterſcheiden.

Der zweiten Hypotheſe zufolge würden beſtimmte Arten von Zellen und Körperchen im Organismus, obgleich ſehr verſchieden unter einander, doch auf gleiche Weiſe gebildet und einer weiteren Entwicklung entgegengeführt, ſo daß Körperchen von verſchiedener Herkunft und Natur natürlich daſſelbe Ausſehen und denſelben Bau beſäßen, gerade ſo, wie Medaillen von verſchiedenen Stoffen, mit demſelben Stempel geſchlagen, dieſelbe Größe und deſſelbe Bild beſitzen. Wenn man z. B. annimmt, und die Verſuche von Aſcherſon ſind dieſer Annahme günſtig, daß wenn organiſche Theilchen, Fettkügelchen, mit thieriſchen albuminöſen Stoffen in Berührung kommen, dieſe Theilchen dann eine ausgeſprochene Neigung

---

33) Wenn auch nach Obigem Donné die beſprochene Hypotheſe erſt durch Lebert kennen gelernt zu haben ſcheint, ſo iſt ſie demungeachtet keineswegs des Letzteren Eigenthum, ſondern bereits vor ſieben Jahren von Julius Vogel zuerſt auf-aufgeſtellt worden (J. Vogel, phyſiologiſche, pathologiſche Unterſuchungen über Eiter, Eiterung und damit verwandte Vorgänge. Erlangen 1838.) Vogel war es, der durch genaue und zuverläſſige Beobachtungen nachwies, daß Blutkörperchen ſich nie in Eiterkörperchen verwandeln können, wie Gendrin behauptet hatte, und daß Eiter ſich überall bilden könne, wo ſich Blutgefäſſe finden, die das Material, welches der Verwandlung in Eiter fähig iſt, enthalten, und daß es keineswegs einer Entzündung bedürfe, ſondern die geringſte Congeſtion genüge, um z. B. auf Schleimhäuten das Auftreten von Eiterkörperchen zu veranlaſſen.

Der Ueberſ.

zeigen, ſich aneinanderzulegen, ſich zu dreien und vieren zu vereinigen, und ſich mit einer Eiweißſchichte nach Art eines Bläschens zu überziehen, ſo hat man eine Theorie von der Bildung des Schleimkörperchens, die der Natur deſſelben vollkommen entſpricht, und die zugleich noch für die Eiterzelle und ſelbſt für das farbloſe Blutkörperchen paßt. [34]) Es wird dann nicht mehr befremden, eine ſo groſſe Analogie der Geſtalt und Structur zwiſchen Körperchen von verſchiedener Natur und Herkunft zu finden. In der That müßte dann die innerſte Zuſammenſetzung dieſer Körperchen immer eine verſchiedene bleiben, und durch chemiſche Reagentien dieſe verſchiedene Zuſammenſetzung nachgewieſen werden können, wie will man aber Nüancen der Art bei analogen thieriſchen Materien entdecken, die von ſo auſſerordentlicher Zartheit nnd Kleinheit ſind. Sicherlich iſt es möglich, daß das Eiterkörperchen, wie es Güterbock angibt mehr Fett enthalte wie das Schleimkörperchen, und daß das Albumin deſſelben in etwas verſchieden von dem ſei, welches das farbloſe Blutkörperchen bilde. Wenn aber die chemiſche Analyſe im Großeu mit Maſſen Subſtanz angeſtellt keine charakteriſtiſche Unterſchiede zwiſchen Albumin und Fibrin nachzuweiſen vermag, wie will man verlangen, daß die microſcopiſche Beobachtung das leiſten ſolle, was die Analyſe und Wage nicht zu leiſten vermag.

---

34) Die Beobachtung von Aſcherſon, daß Eiweiß mit Oehl in Berührung ein Häutchen, ein Zellchen bildet, welches mit einem Oehltropfen gefüllt iſt, hat nur ſehr beſchränkten Werth, denn eine paſſive Schicht einer feſten Subſtanz hat, wie Mulder gauz richtig bemerkt, nichts mit einem aktiven Häutchen gemein: das Ganze beruht, wie auch Aſcherſon ſelbſt zugibt, auf einem rein phyſicaliſchen Vorgange, auf einer Art Verdichtung, wie ſie in vielen Fällen vorkommt, und ſchuld iſt, daß z. B. Luftblaſen, Queckſilberkügelchen ꝛc. in Flüſſigkeiten vertheilt, nicht ſogleich wieder zuſammen fließen. Henle iſt noch geneigt, die Entſtehung der Elementarkörperchen auf dieſe Weiſe zuzugeben, will ſich aber ebenfalls auf weitere Conceſſionen der Aſcherſonſchen Entdeckung gegenüber nicht einlaſſen, denn laſſen ſich auch, wie ſich dieſer geiſtvolle und zuverläſſige Beobachter ausdrückt, aus den rein körperlichen Eigenſchaften mancher Materien, die ihnen nach der Trennung vom Organismus bleiben, auf ihr Verhalten während des Lebens zuweilen Schlüſſe machen, ſo ſtehen doch die Verwandlungen der Stoffe, wie der aus den Stoffen gebildeten Formelemente unter dem Einfluſſe einer Kraft, die mit dem Tode erliſcht, und es iſt nur ein Zufall, wenn die künſtlich hervorgebrachten, unter rein phyſicaliſcher Bedingungen erzeugten, denjenigen ähnlich ſehen, welche der Organismus nach einem beſondern ihm einwohnenden Geſetze erzeugt.

Auf die Bildung und Entſtehung der Eiterkörperchen werden wir weiter unten in einer eigenen Anmerkung noch ausführlicher zurückkommen.

Der Ueberſ.

Nach dieſen allgemeinen Bemerkungen über Schleim und Eiter, die mir nothwendig erſchienen, gehen wir zur ſpeciellen Geſchichte der letzterwähnten Materie über.

Von den Eiterkörperchen.

Der gutartige, der Entzündungs- oder Abſceßeiter, pus bonum et laudabile, welchen ich als Typus aufſtellen will, iſt bekanntlich eine weißliche, gelbliche, zuweilen etwas grünliche, dicke, rahmige, fettige (onctueux) Flüſſigkeit von nicht unangenehmen Geruche und gewöhnlich alkaliſcher Reaction; zuweilen geſchieht es jedoch, daß er ſauer reagirt, gewöhnlich aber, wie geſagt, reagirt der Eiter ſchwach alkaliſch, das heißt er bläut die durch Säuren gerötheten Lakmuspapiere. Woher dieſe Verſchiedenheit der Reaction rühre, iſt mir bis nun unbekannt.[35])

Bei den Verſchiedenheiten, die das äuſſere Anſehen des Eiters, je nach ſeiner Natur, und dem Theile, woher er kömmt, zeigt, will ich mich nicht aufhalten, da dieſe Details in den Lehrbüchern der Pathologie eine paſſendere Stelle finden; auch die chemiſche Analyſe dieſer Subſtanz wird uns nicht beſchäftigen, da die microſcopiſche Beobachtung der Hauptzweck unſerer Studien iſt. Ich beſchränke mich darauf zu bemerken, daß der gutartige Eiter eine milde Flüſſigkeit, und ſehr wenig geneigt iſt, in Fäulniß überzugehen, namentlich wenn man ſie mit der Mehrzahl der übrigen thieriſchen Flüſſigkeiten, dem Blute, der Milch, dem Harn, ꝛc. vergleicht; Blut, aufbewahrt, befindet ſich z. B. ſchon in voller Fäulniß, während Eiter, vorausgeſetzt, daß er bei ſeiner Sammlung noch friſch, und nicht pathologiſch verändert war, daß er noch keine theilweiſe Zerſetzung eingegangen hatte, kurz, vorausgeſetzt, daß er noch pus laudabile war, — noch immer unverändert und geruchlos, oder wenigſtens nicht faulig riechend iſt; auch ſeine Elementartheilchen widerſtehen viel länger äuſſeren Einflüſſen, und namentlich länger wie die Blutkörperchen.

Wenn man ein kleines Tröpfchen Eiter zwiſchen zwei Glasplättchen ausgebreitet, bei 300facher Vergrößerung unter dem Microſcop betrachtet, ſo bemerkt man eine Menge ſphäriſcher, graulicher Körperchen mit

---

35) Der Grund hievon iſt einfach die Zerſetzung des Eiters, jeder Eiter, der zu faulen beginnt, wird ſauer in folge der Bildung freier Milch- und Eſſigſäure, von denen ich jedoch letztere in einem Falle von ausgezeichnet zerſetztem Eiter nicht nachweiſen konnte, die aber von J. Vogel aufgefunden wurde.

Der Ueberſ.

deutlichen ſcharfen Rändern, und einem Durchmeſſer von ungefähr $^1/_{100}$ Millim., alſo ein wenig größer wie die Blutkörperchen; dieſe Körperchen nun ſind die ſogenannten Eiterkörperchen oder Eiterzellen, welche in einem farbloſen, durchſichtigen Safte ſchwimmen (Fig. 36.) Ueber die phyſiſchen und chemiſchen Charaktere der Eiterkörperchen, das heißt über ihre Zuſammenſetzung und Structur will ich mich kurz faſſen, da ſie, wie wir bereits geſehen haben, den Schleimkörperchen vollkommen ähnlich ſind, und das, was von dem einen geſagt wurde, auch von dem andern gilt; ich will nur daran erinnern, daß ſie aus einer Hülle, oder einem granulirten Bläschen beſtehen, in deſſen Innern ſich ein Kern befindet, der ſeinerſeits wieder aus kleinen Granulationen oder ſogenannten Kernkörperchen, drei bis vier an der Zahl, beſteht; dieſer Bau wird beſonders deutlich, wenn man die Eiterkörperchen mit Eſſigſäure behandelt, die die Kerne und Kernkörperchen verdichtet, die Hülle aber durchſichtiger macht (Fig. 37.).

Die Kernkörperchen löſen ſich nicht in Waſſer, wohl aber in Ammoniak; durch dieſes Reagenz wird der Eiter in eine visköſe, zähe Maſſe verwandelt, die eine wirkliche Gallert darſtellt, ſo daß, wenn man den Eiter dann von einem Gefäſſe in ein andres bringen will, die ganze Maſſe zugleich herausfällt; dieſe Einwirkung des flüchtigen Alkalis erklärt uns, warum wir, wie wir ſpäter ſehen werden, im ammoniacaliſchen Urin, der mit Eiter gemiſcht iſt, keine Eiterkörperchen entdecken können, und warum dann der Eiter im ſo veränderten Urin in Geſtalt visköſer, fadenziehender, zäher Flocken erſcheint.

Jodtinctur färbt die Eiterkörperchen gelb, und durch Aether wird daraus eine nicht unbedeutende Menge Fett gezogen. [36])

---

36) Der Eiter beſteht ſonach aus den ſogenannten Eiterkörperchen oder Eiterzellen, deren Durchmeſſer ich, beiläufig geſagt gewöhnlich $^1/_{250}$ $^1/_{300}$ L. betragend fand, und aus der ſogenannten Eiterflüſſigkeit oder dem Eiterſafte, dem Cytoblaſtem der Eiterzellen. Letzterer iſt gewöhnlich ziemlich klar und ſchwach gelblich gefärbt. Seine Hauptbeſtandtheile ſind auſſer dem Waſſer, Albumin, und zwar ſo viel, daß er beim Erhitzen vollkommen undurchſichtig wird und Flocken ausſcheidet, viel Fett, worunter ſonderbarer Weiſe auch Choleſtearin, eine eigenthümliche Proteinverbindung, die jedoch nicht in allen Eiterarten aufgefunden wurde: das Pyin (vor Kurzem von Scherer analyſirt) und Salze, worunter Chlornatrium, phosphorſaures Natron und Spuren von Kalkſalzen, endlich einige Extractivſtoffe. Der Eiterſaft wird durch Kochen coagulirt, von Eſſigſäure aber nicht gefällt.

Da die Eiterzellen ein größeres ſpecifiſches Gewicht beſitzen, als die Eiterflüſſigkeit, ſo ſinken ſie in letzterer nach längerem Stehen zu Boden. Der Eiter iſt ſonach wie das Blut eine emulſive Flüſſigkeit, in der einige Stoffe gelöſt, andere aber nur ſus-

Dieß ſind die Eigenſchaften, welche die Eiterkörperchen in gutem Eiter, pus laudabile beſitzen, wenn derſelbe ſich noch nicht weiter verändert hat; allein man muß nicht auſſer Acht laſſen, daß die Eiterzellen keineswegs immer vollkommen erſcheinen. Der Grund, warum man den Eiterkörperchen verſchiedene Eigenſchaften und Kennzeichen zugeſchrieben, und daher auch verſchiedene Beſchreibungen davon gegeben hat, liegt darin, daß man die Umſtände und Verhältniſſe, unter denen ſich die Eiterkörperchen verändern, und desagregiren, nicht kannte; aus demſelben Grunde wurde es mir durch lange Zeit immer ſchwer, bei meinen Vorleſungen Eiterkörperchen mit allen ihren normalen Eigenſchaften, wie ich ſie kannte und ſo oft ſah, vorzuzeigen: da ich nicht wußte, daß dieſe Körperchen in der Mitte der ſie ſecernirenden organiſchen Theile ihre Geſtalt verändern und desagregirt werden. Da mir die Umſtände, unter denen man Eiter mit unveränderten Eiterkörperchen ſammeln muß, unbekannt waren, ſo begegnete es mir oft, namentlich in der erſten Zeit meiner Lehrlaufbahn, daß ich nur zerriſſene, theilweiſe zerſtörte Eiterkörperchen vorzuzeigen hatte, die in einer durch eine Menge Parcellen und Zellenreſte getrübten Flüſſigkeit ſchwammen, ſich kaum eine Stunde lang zwiſchen den Glasplättchen conſervirten, und der Beſchreibung, die ich von den Eiterzellen in meinen Vorleſungen gab, wenig entſprachen. Dieſer Uebelſtand nöthigte mich, den Bedingungen nachzuforſchen, die zu befolgen nöthig ſind, will man ganz vollſtändige unveränderte Eiterzellen beobachten. Ich glaubte denſelben zu genügen, indem ich zur Sammlung des Eiters den Augenblick wählte, wo ein Absceß, ein Eiterheerd geöffnet wurde: ein ſol-

---

pendirt ſind: das Weſentliche des Eiters aber, wodurch er ſich von allen andern pathologiſchen und phyſiologiſchen Secreten, namentlich vom Schleim unterſcheidet, iſt der Eiterſaft, und auf dieſem gründen ſich auch die meiſten ſogenannten Eiterproben.

Die zweckmäſſigſten ſind die Nachweiſung des Albumins, die von Donné oben beſchriebenen und auch von ihm zuerſt angegebene Probe mit Ammoniak, und endlich die ſogenannte Salmiakprobe von Hünefeld; dieſe beſteht bekanntlich darin, daß man den Schleim, in welchem man Eiter vermuthet mit einer ziemlich concentrirten Salmiaklöſung kocht. Iſt der Schleim vollkommen eiterfrei, ſo ſchwimmt er nach dem Erkalten der Flüſſigkeit oben auf, während die Flüſſigkeit ſelbſt vollkommen klar und hell iſt. Bei Anweſenheit von Eiter aber erſcheint die Flüſſigkeit mehr oder weniger trübe. Vollkommen ſicher iſt jedoch, wenn es ſich um Spuren handelt, keine Eiterprobe.

Der Ueberſ.

cher Eiter bietet auch allerdings genug unveränderte Eiterkörperchen dar, um das Studium der Eigenſchaften dieſer Körperchen zu geſtatten, wenn man allein iſt, oder höchſtens mit einigen geübten Perſonen dieſe Beobachtung auf ſeinem Zimmer vornimmt; bei einem öffentlichen Curſe aber, in Mitte einer großen Anzahl von Zuhörern, die mit der microſcopiſchen Unterſuchung wenig vertraut, und durch die geringſte Ungewißheit aus der Faſſung gebracht und verwirrt gemacht ſind, bedarf es ausgeſprochener Charactere und ſo vollkommener Präparate, daß eine Irrung oder Verwechſelung eines Körpers mit einem andern unmöglich wird; es iſt überdieß nothwendig, dieſe Subſtanzen längere Zeit unverändert zu erhalten, damit ſie, vor der Vorleſung zur Unterſuchung vorbereitet, eine Stunde darnach noch regelmäßig und rein in ihren Formen ſind, wenn die Schüler kommen um ſie zu betrachten, und ſich von dem zu überzeugen, was der Profeſſor geſagt hat. Dieß iſt aber nicht bei den Eiterkörperchen der Fall, wenn der Eiter von einem Absceſſe ſtammt, in welchem er längere Zeit verweilt hat; die Eiterzellen ſind dann ſchon zum Theil zerſtört, und auf ihre Elementarbeſtandtheile reducirt, oder wenigſtens ſehr leicht zu zerſtören, und nahe daran ſich zu desagregiren und aufzulöſen. Es folgt hieraus einerſeits, daß ihre Formen ſchon nicht mehr rein und nakt ſind, wenn man eine Stunde ſpäter kömmt, um ſie zu betrachten, und andrerſeits, daß ſie mit Partikelchen, Kernkörperchen, den Ueberreſten ſchon zerſtörter Eiterzellen vermengt ſind, die die Aufmerkſamkeit abwenden, und die Klarheit der Beobachtung beeinträchtigen (Fig. 38.). Welches ſind nun die Umſtände unter denen man den Eiter ſammeln muß, wenn man alle Körperchen reſiſtent, gut gebildet, unverändert und nakt in ihren Contouren haben will, ohne Beimengung fremdartiger Theilchen?

In dieſer Beziehung läßt ſich als allgemeine Regel aufſtellen, daß der Eiter friſch ſecernirt ſein muß; er darf noch nicht längere Zeit in Höhlen, in Heerden, oder in den Theilen, die ihn ſecerniren verweilt haben. Der Moment, wo man eine mehr oder minder lang beſtehende Eiterſammlung entleert, iſt daher nicht der paſſende zur Sammlung von Eiter behufs der microſcopiſchen Beobachtung der Eiterkörperchen und ihrer Eigenſchaften bei einer öffentlichen Vorleſung: ſondern man muß warten, bis der Absceß gut entleert und frei von dem Eiter iſt, der längere Zeit darin verweilt hat, nnd dann den neu ſecernirten nehmen. Dieſer Eiter der in dem Maaſe als er gebildet wird, ſogleich wieder abfließt, und eigentlich friſch ſecernirt iſt, enthält die Eiterkörperchen in ſo vollkommenen Zuſtande, als man es behufs der microſcopiſchen Unterſuchung nur wünſchen kann. Hätte man den Eiter immer unter ſolchen Umſtänden

ſtudirt, und hätte man nicht die Reſultate der Beobachtung von ſolchem der friſch war, und ſchöne Eiterzellen enthielt, mit jenen Reſultaten verglichen, die man durch die Beobachtung halb zerſtörter und aufgelöſter Körperchen erhielt, ſo hätte man nicht die Kernkörperchen, die Ueberreſte der eigentlichen Eiterzellen als die Eiterkörperchen ſelbſt beſchrieben; man wäre ſchon lange über die Geſtalt und den Bau der Eiterzellen einig, und gewiß wäre man nicht auf die Idee gekommen, ſie mit den Chyluskörperchen zu vergleichen. Wegen Unterlaſſung dieſer Vorſicht, und in Folge von Unkenntniß der erwähnten Thatſachen nahm man aber den Eiter bald von da und bald von dorther, von einem Abſceſſe, und von einer eiternden Fläche, friſchen, und ſchon längere Zeit ſecernirten Eiter; man nahm keine Rückſicht darauf, ob er längere Zeit in einer geſchloſſenen Höhle verweilte, ob er längere Zeit in einer eiternden Wunde mit der athmoſphäriſchen Luft in Berührung war, und verwechſelte mehr als einmal zerſtörte Eiterzellen, Membrankörperchen, und eigentliche Eiterkörperchen miteinander. Ich füge zu dem Erwähnten noch hinzu, daß eine der günſtigſten Gelegenheiten zur Sammlung und microſcopiſchen Unterſuchung des Eiters, ein ſchon mehrere Tage eiternder Bruſtdrüſenabsceß iſt, aus dem man ſich jeden Morgen eine nicht unbedeutende Menge Eiters verſchaffen kann. Iſt der Eiter einmal auf dieſe Weiſe geſammelt, und noch vollkommen unzerſetzt, ſo erhält er ſich in den Gefäſſen, in denen man ihn aufbewahrt, lange Zeit unverändert.

Wie entſtehen die Eiterkörperchen? Wenn die Beobachter heutzutage ſchon über die Geſtalt und Structur der Eiterkörperchen wenig einig ſind, ſo ſind ſie es noch viel weniger über die Art und Weiſe der Entſtehung derſelben, über die Quelle, aus der ſie kommen, und über das Wie ihrer Bildung. Die einen ſehen in den Eiterkörperchen nichts wie veränderte, kranke Blutkörperchen, und nach dieſer, in gewiſſer Beziehung allerdings verführeriſchen Anſicht hätte die ſo ſchnelle und zuweilen ſo beträchtliche Eiterbildung freilich nichts Ueberraſchendes, da dieſes pathologiſche Secret dann ſeine unerſchöpfliche und unmittelbare Quelle im Blute hätte. Ich ſelbſt theilte dieſe Anſchauungsweiſe einige Zeitlang in Folge von Verſuchen, durch welche ich die, durch die Berührung mit Eiter veranlaßte Veränderungen der Blutkörperchen nachwies; dieſe Veränderungen ſchienen mir der erſte Verwandlungsgrad der Blut- in Eiterkörperchen zu ſein, und hieraus ergab ſich dann ganz ungezwungen eine rationelle Theorie der Erſcheinungen von Eiterreſorption, metaſtatiſchen Abſceſſen u. ſ. w.

Ich kam jedoch bald wieder von dieſer Anſicht zurück, und glaube auch nicht, daß ſie gegenwärtig noch andere Beobachter theilen, da ſie einer genaueren Unterſuchung und Erwägung der Thatſachen nicht Stich

hält. Die Vermiſchung von Eiter und Blut veranlaßt allerdings eine Veränderung der Blutkörperchen, dieſelben ändern ihre Form, werden faltig, und verwelken gleichſam, wenn ſie einige Zeit mit Eiter in Berührung waren, und eine oberflächliche Unterſuchung derſelben konnte auf die Anſicht führen, daß ſie ſich dem Zuſtande der Eiterkörperchen näherten; dieß iſt aber Alles nur ſcheinbar, denn die ganze Modification beſchränkt ſich auf die eben angegebenen Veränderungen. Unter keinen Verhältniſſen, niemals nimmt das Blutkörperchen mit Eiter in Berührung die weſentlichen Eigenſchaften des Eiterkörperchens an; die Veränderung des erſteren iſt eine einfache Formveränderung, analog jener, die ſpäter unter dem Einfluſſe der Fäulniß eintritt; es wird welk und ſchlaff, erhält ein himbeerartiges Ausſehen, wird aber weder durch ſeine Structur, noch durch ſeine eigentliche Zuſammenſetzung, noch endlich durch die Art und Weiſe, wie es ſich gegen chemiſche Reagentien verhält, znm Eiterkörperchen. Immer bleibt es leicht, die beiden Arten von einander zu unterſcheiden und man beobachtet nie einen unmerklichen, allmähligen Uebergang des normalen Blutkörperchens in ein vollkommenes Eiterkörperchen.

Was ſich mir bei der künſtlichen Menguug, von der wir ſprechen, ereignet, ereignet ſich auch bei Eiterſammlungen, wo Blut und Eiter längere Zeit mitſammen in Berührung bleiben; die Blutkörperchen ſind daſelbſt mehr oder weniger mißſtaltet und verändert; die Eiterkörperchen hingegen ſind mehr oder weniger gut erhalten, und mehr oder weniger von ihrer urſpünglichen Geſtalt abgewichen. Nie aber gehen beide Arten in einander über, und immer läßt ſich ohne Schwierigkeit eine Gränze uachweiſen. Wäre es nicht erlaubt daraus zu ſchließen, daß die Eiterkörperchen nicht durch eine pathologiſche Verwandlung der Blutkörperchen entſtehen? Gewiß iſt dieß erlaubt; wenn eine ſolche Metamorphoſe ſtattfände, ſo müßte man offenbar den Uebergang nachweiſen können, wenn man die ſtufenweiſe Veränderung verfolgen würde. Ebenſo unwahrſcheinlich iſt es, daß die Eiterkörperchen aus den farbloſen Blutkörperchen entſtehen, und daß dieſe durch eine Art Filtration an die eiternde Stelle gelangen.

So wie man behauptet hat, daß die farbloſen Blutkörperchen nichts weiter wären, wie in Geſtalt von Kügelchen präcipitirter Faſerſtoff, ſo wollte man auch in den Eiterkörperchen nur Faſerſtoffkügelchen ſehen, die aus dem Fibrin des Blutes ſtammen; von dieſen Anſichten ſind aber beide gleich unhaltbar und die Eiterkörperchen rechtfertigen in keiner Weiſe dieſe Theorie durch ihr Verhalten gegen chemiſche Reagentien. Wir erinnern daran, daß der Faſerſtoff durch die Einwirkung der Eſſigſäure aufquillt und durchſcheinend wird, während die Eiterkörperchen

ebenſo, wie auch die farbloſen Blutkörperchen ſich zuſammenziehen und durch daſſelbe Reagens verdichtet werden.

Ich halte es ſonach für unrichtig, daß ſich die Eiterzellen aus dem Faſerſtoff des Blutes bilden, und ich kann nicht zugeben, daß ſie ſonach eine Art Faſerſtoffpräcipitat aus dem Blute ſeien; [37]) für ebenſo falſch halte ich es trotz ihrer analogen Structur und Zuſammenſetzung ihnen eine gleiche Herkunft und eine gleiche innerſte Zuſammenſetzung mit den Blutkörperchen zuzuſchreiben; ich betrachte vielmehr die Eiterkörperchen als ein eigenthümliches unmittelbares Secretionsproduct des eiternden Theiles, der ſogenannten eiterſecernirenden Membran; **membrana pyogénica**. Dieſe Meinung, die ich ſeit längerer Zeit ſchon in meinen öffentlichen Vorleſungen ausgeſprochen, iſt auch jene des Profeſſors der Phyſiologie an der Facultät der Medicin; in einem ausgezeichneten Artikel über den Eiter im **Dictionnaire de Medecine, repertoire general des sciences médicales** entwickelt Bérard d. A. ſehr gut die Entſtehung der Eiterkörperchen; ich fühle mich freudig verpflichtet auf dieſe vortreffliche Arbeit hinzuweiſen, in der man die ſchätzbarſten Aufſchlüſſe über Schleim und Eiter, über Eiterreſorption, und was darunter zu verſtehen ſei, finden wird, wobei ſich der Verfaſſer zugleich als vollkommen geübter Meiſter in der microſcopiſchen Unterſuchung erweiſt. *)

Nachdem wir die Einwirkung des Eiters auf die Blutkörperchen beſprochen haben, iſt es nun am Platze, den noch merkwürdigern Einfluß dieſer Materie auf Faſerſtoff zu erörtern. Derſelbe zeigt ſich, wenn man eine beſtimmte Menge Abſceßeiter mit aus der Ader fließendem Blute vermengt. Ich ſtellte dieſen Verſuch auf folgende Weiſe an: In einem an dem einem Ende geſchloſſenen Cylinder fängt man das bei einer Venäſection aus den Adern fließende Blut auf, und überläßt es dann ſich ſelbſt, um den normalen Blutkuchen ſpäter mit jenem zu vergleichen, der durch die Berührung mit Eiter verändert iſt; in einem zweiten Cylinder,

---

37) Dieſe Anſicht iſt von L. Mandl ausgeſprochen worden, gibt aber von der hiſtologiſchen Bildung und Anſchauungsweiſe dieſes Beobachters keinen ſehr glänzenden Begriff.

Der Ueberſ.

*) Nur auf einen Irrthum in dieſem Artikel machen wir aufmerkſam, der jedoch wahrſcheinlich ein Ueberſehen oder Druckfehler iſt, es heißt darin, der Scheidenſchleim ſei immer alkaliſch, während er im Gegentheil conſtant ſauer iſt.

in dem ſich friſcher Absceßeiter befindet, fängt man ſo viel von demſelben Blute auf, daß ungefähr auf einen Theil Eiter drei Theile Blut kommen. Man ſchüttelt ſogleich die Flüſſigkeit um die beiden Subſtanzen innig miteinander zu vermengen, bevor noch das Blut geronnen iſt.

Die Gerinnung erfolgt in beiden Cylindern mit mehr oder weniger deutlichen Nuancen in der Farbe des Blutkuchens, ſeiner Conſiſtenz, in der Ausſcheidung des Serums, je nach gewiſſen Eigenthümlichkeiten des beim Verſuche benutzten Eiters, und je nach der Menge deſſelben; nach 24 bis 48 Stunden aber iſt das Ausſehen der Stoffe in den beiden Cylindern ein ſehr verſchiedenes geworden; in dem einen iſt der Blutkuchen noch feſt und unverändert, während unter der Einwirkung des Eiters derſelbe weich und diffluent geworden iſt; zu gleicher Zeit beſitzt er eine dunklere, zuweilen ganz ſchwarze, zuweilen livide Farbe und ein Theil des Farbſtoffes befindet ſich im Serum aufgelöſt.

Wenn man die Blutkörperchen dieſes Blutkuchens microſcopiſch unterſucht, ſo findet man ſie faltig und der Form nach verändert, wie wir weiter oben angegeben haben. 38)

---

38) Es unterliegt gegenwärtig nach den vielen neueren gründlichen hiſtologiſchen Unterſuchungen wohl kaum einem Zweifel mehr, daß die ſogenannten Eiterkörperchen oder Eiterzellen nicht das Weſentliche des Eiters, des Pus der Aerzte ſind, ſondern daß der Hauptcharacter deſſelben in der Eiterflüſſigkeit, dem Plasma des Eiters, einem pathologiſchen Secrete des Blutes liegt, obwohl zum Ganzen allerdings auch die ſogenannten Eiterzellen gehören. Wenn ich den Ausdruck Secret gebrauche, ſo meine ich damit natürlich nur eine unmittelbare Secretion, eine Ausſchwitzung eines veränderten Blutplasmas, einer veränderten Ernährungsflüſſigkeit. Wie dieſe Veränderung vor ſich geht, und wodurch ſie zunächſt veranlaßt wird, iſt in ebenſo tiefes Dunkel gehüllt, wie überhaupt das Weſen aller Secretionen, das Wie ihres Zuſtandekommens, und mit demſelben Rechte könnten wir fragen, wie aus den einfachen Elementen, die im Ei enthalten ſind, ſich der vielgegliederte und zuſammengeſetzte Organismus bildet.

Daß Reitzung, Congeſtion, und dadurch bedingte Staſis immer der Eiterbildung vorhergehen müſſe iſt klar, nur braucht ſich die Congeſtion nicht bis zur ausgeſprochenen Entzündung zu ſteigern, und kann eine örtlich beſchränkte bleiben; die Folge iſt immer vermehrte Ausſchwitzung einer Ernährungsflüſſigkeit, die im Stande iſt ſich auf verſchiedene Weiſe zu organiſiren, und dadurch zu ſogenannten Neubildungen Veranlaſſung zu geben, deren Organiſationsſtufe eine höhere oder niedere ſein kann Henle hat zuerſt die Anſicht ausgeſprochen, daß die ſogenannten Eiterkörperchen nichts ſeien, als Elementarzellen im Uebergange zu den Geweben, welche der Organismus an der verletzten Stelle neu erzeugt. Die Eiterzellen gleichen in der That

Unterſcheidungsmerkmahle gewiſſer Schleim- und Eiterarten.

Von der Schwierigkeit, ja ſelbſt von der Unmöglichkeit Schleim und Eiter mittels der microſcopiſchen Charactere ihrer Körperchen von einander

---

vollkommen den Elementarzellen, aus welchen die Oberhaut und andere thieriſche Gewebe ſich bilden, und die Eiterkörperchen mit zerfallenden Kernen ſind dieſer Theorie zufolge nur eine frühere Entwickelungsſtufe der gewöhnlichen Elementarzellen.

Die Zellenbildung in der Mundflüſſigkeit, ebenfalls einem Ausſchwitzungsproducte des Blutes iſt von *J. Vogel* genau ſtudirt, und dadurch die Frage von der Entſtehung der Eiterkörperchen nicht unweſentlich gefördert worden. In der anfangs waſſerklar ergoſſenen Mundflüſſigkeit erſcheinen als erſte microſcopiſche Theile Körnchen, die denjenigen entſprechen, in welche der Nucleus der Eiterkörperchen zerfällt. Allmählich ſieht man ein einzelnes flaches, dunkles Körperchen, oder zwei bis drei derſelben, welche miteinander vereinigt ſind, mit einem zarten durchſichtigen Hof umgeben; noch ſpäter erſcheinen größere Körperchen von 0,003‴ Durchmeſſer, in denen man nur noch undeutlich einen dunkleren Kern in einer helleren halbdurchſichtigen Hülle wahrnimmt; endlich finden ſich in der Flüſſigkeit ausgebildete Eiterkörperchen. — Die Theorie der Entſtehung der Eiterkörperchen iſt ſonach geſtützt auf die allgemeine *Schwannſche* Zellentheorie, der wir uns unbedingt anſchließen, ganz einfach: das Eiterſerum oder die Eiterflüſſigkeit iſt das Cytoblaſtem, aus dem ſich Kernchen bilden, die ſich zu zweien und dreien aneinanderlegen, und ſich endlich mit einem Bläschen umgeben; die Elementarkörnchen, jene Granulationen, die ſchon *Güterbock* im Eiter neben den gewöhnlichen Eiterkörperchen entdeckte, und die jenen gleichen, in welche der Kern der vollkommenen Eiterkörperchen zerfällt, bilden zu zweien und dreien aneinandergelegt den Cytoblaſt. Die zahlreichen Schleimkörperchen, in morphologiſcher Beziehung ganz identiſch mit den Eiterkörperchen, im Schnupfenausfluß entſtehen ganz auf dieſelbe Weiſe; auch hier geht Congeſtion und Staſe ihrer Bildung voran. Die Folge erſterer iſt vermehrte Ausſchwitzung aus dem Blute, und endlich Organiſirung zu Zellen; demungeachtet ſtehe ich an, den Schnupfenausfluß für *eitrig* zu erklären, und berufe mich auf das, was ich vom Hauptcharakter des Pus der Aerzte geſagt habe, von der eigenthümlich veränderten Beſchaffenheit des ausgeſchwitzten Blutplasmas. Läugnen läßt ſich allerdings nicht, daß die *Möglichkeit* der Umwandlung des Schleimhautſecretes in wirklichen Eiter durch localiſirte Entzündung derſelben vorhanden iſt. Was hier vom Schnupfenausfluß erwähnt wurde, gilt natürlich von dem *ähnlichen* Secrete aller übrigen Schleimhäute auch.

Schließlich bemerke ich noch, daß ich die von *Henle* ausgeſprochene Anſicht, die Eiterkörperchen ſeien Eiterzellen *im Uebergange zu den Geweben, die der Organismus an der verletzten Stelle neu erzeugt*, nur bedingungsweiſe theilen kann; ich glaube allerdings, daß die Eiterkörperchen Elementarzellen ſind, die conform der allgemeinen Zellenbildung aus dem Cytoblaſtem des Eiters, dem Eiter-

zu unterſcheiden, haben wir bereits geſprochen; es gibt jedoch einzelne Körpertheile und Organe, wo eine ſolche Unterſcheidung möglich iſt, die für die Diagnoſe ſehr wichtig werden kann. Wenn man ſich an unſere Claſſification der Schleimhäute erinnert, wird man bald einſehen, daß es namentlich ſchwierig iſt den Eiter zu erkennen, wenn er mit Schleim der eigentlichen Schleimhäute vermengt iſt, da die Eiterkörperchen den eigentlichen Schleimkörperchen ſowohl in Bezug auf ihre phyſicaliſchen, als auch chemiſchen Eigenſchaften vollkommen gleichen, und dieſe Körperchen die einzigen Elemente dieſer Stoffe ſind, welche der microſcopiſchen Unterſuchung zugänglich ſind; es iſt klar, daß dieſes Inſtrument kein Mittel an die Hand geben kann, dieſe beiden Producte, das phyſiologiſche vom pathologiſchen zu unterſcheiden.

In der von den ſogenannten Schleimhäuten ſecernirten Flüſſigkeit hingegen, von jenen, die ich der äuſſern Haut analoge Umſtülpung an derſelben genannt habe, in dieſer Art Schleim, in dem das Microſcop im normalen Zuſtande nur Epitheliumzellen ohne Spur von Körperchen nachweiſt, wird der Eiter, wenn er ſich beigemengt findet, alsbald an ſeinen Körperchen erkannt, die nicht einen Augenblick mit den großen Lamellen verwechſelt werden können, die das Product der Abſchuppung des Epitheliums ſind (Fig. 39.); dieß iſt bei der Scheide z. B. der Fall, wenn man Sorge trägt, den Scheidenſchleim rein und ohne Beimiſchung von Uterinſchleim zu erhalten, der wie bekannt ein alkaliſcher Schleim mit Schleimkörperchen iſt; ſo konnte ich erſt kürzlich in einem ſehr bedenklichen Falle eine Vereiterung der Magenſchleimhaut bei einem Kinde nach einem

ſafte ſich bilden; ich glaube jedoch nicht, daß dieſelbe jemals in Gewebe übergehen, daß ſie zur Regeneration des verloren Gegangenen dienen könne. Der Eiter iſt etwas durchaus Pathologiſches und die Natur ſpricht durch das Beſtreben, denſelben auf den verſchiedenſten Wegen auszuſtoßen, aus dem Organismus zu entfernen, deutlich genug aus, daß er für ſie etwas Fremdartiges, Unaſſimilirbares ſei. — So wie andere Neubildungen, plaſtiſche Erſudate z. B. nie zu Organen werden, ſondern als ſolche fortbeſtehen, ohne ſich weiter zu verändern und dann zu mehr oder minder bedeutenden organiſchen Folgeſtörungen Veranlaſſung geben, oder höchſtens zum Theile wenigſtens reſorbirt werden, ſo iſt auch die Elementarzellenbildung meiner Anſicht nach die höchſte Organiſationsſtufe des Eiters, und derſelbe als unfähig ſich weiter zu organiſiren gleichſam eine Art Hemmungsbildung, man verzeihe mir den Ausdruck. Die dem Organismus vorwiegend feindliche Natur des Eiters ergiebt ſich ſchon daraus, daß ſeine Reſorption, wo ſie ſtattfindet, ſo tiefgreifende organiſche Störungen veranlaßt, während andere mehr gutartige Erſudate unbeſchadet des Geſammtorganismus reſorbirt werden können.

beträchtlichen Blutbrechen durch die einfache microſcopiſche Unterſuchung des Erbrochenen nachweiſen, in welchem ſich Eiterkörperchen befanden; der Magenſchleim nämlich, obgleich von keiner Schleimhaut herrührend, die mit der äuſſern Hülle in Verbindung gebracht werden kann, iſt demungeachtet ein ſauer reagirender Schleim ohne Schleimkörperchen, in dem Ueberreſte des Magenſchleimhautepitheliums unter der Geſtalt von Zellen ſchwimmen, die kleiner ſind wie jene der Epidermis, aber von ähnlicher Structur, und keinerlei Aehnlichkeit mit Schleim- und Eiterkörperchen beſitzen.

Schwieriger wird eine Entſcheidung der Frage, wenn es ſich um gemiſchte Schleimarten handelt die im normalen Zuſtande zugleich Schleimkörperchen und Epithelialzellen enthalten, wie dieß mit dem Mund- und Blaſenſchleim (?) der Fall iſt; wenn wir vom Urin handeln, werden wir ſehen, daß es bei letzterem zuweilen Mittel gibt, den Schleim bei einem Blaſencatarrh von wirklichem Eiter zu unterſcheiden. Unmöglichkeit iſt nur bezüglich des Schleims der eigentlichen Schleimhäute vorhanden, der einen großen Reichthum an Schleimkörperchen enthält, wie der Naſen- und Bronchialſchleim, und aus dieſem Grunde legen wir auch auf die Kennzeichen, die man zur Erkennung der geringſten Menge Eiters im Auswurf und verſchiedene Expektorationsmaterien angegeben hat, keinen Werth: ich werde auf dieſen Punkt, wenn ich von den verſchiedenen Eiterarten handle, noch zurückkommen, gegenwärtig aber iſt es nothwendig unſere Anſicht über die Frage von der Gegenwart des Eiters im Blute mitzutheilen.

Vom Eiter im Blute.

Es gibt kaum einen Gegenſtand, der mehr ſtudirt wurde als dieſer, und auch ich beſchäftigte mich vielfach damit; es gibt auch kaum einen wichtigeren, der die Aufmerkſamkeit des Phyſiologen und Arztes in einem höheren Grade in Anſpruch nimmt; unglücklicher Weiſe jedoch iſt anch kein Gegenſtand noch ſo ſehr im Dunkeln wie dieſer, wenn es ſich darum handelt die Gegenwart des Eiters im Blute, die Vermengung von Eiterkörperchen mit Blutkörperchen nachzuweiſen; oft, mehr wie zwanzigmal glaubte ich das Problem gelöſt zu haben, und immer mußte ich wieder nach einer genaueren Prüfung die Hoffnung aufgeben, die ſich darbietenden Schwierigkeiten zu beſiegen; in der That iſt dieſe Schwierigkeit ſo groß, ſo innig mit der Conſtitution der zu unterſuchenden Subſtanzen verbunden, daß ſie in dem Maaſe, als man ſich mit dem Gegenſtande bekannter macht, immer unüberwindlicher erſcheint.

Auch hier kommt es hauptſächlich darauf an, die Frage richtig zu ſtellen; es handelt ſich nicht um die Gegenwart des Eiters als ſolchen inmitten des Blutkuchens in Maſſe angeſammelt, wie bei einem Eiterheerde, die Beſtimmung und Entſcheidung eines ſolchen Falles verlangt allerdings auch eine genaue Unterſuchung, und einen ſehr vorſichtigen Ausſpruch; ich zweifle nicht, daß mehr wie einmal eine Täuſchung im Spiele war, und durch irgend eine zufällige Urſache verändertes Blut für eiterhaltiges erklärt worden iſt; man kann aus dieſem Grunde nicht genug Aufklärung ſuchen und nicht ſorgfältig genug unterſuchen. Vor Allem darf auch hier die microſcopiſche Unterſuchung nie vernachläſſigt werden, da ſie bei einem ſolchen Gegenſtande mehr Aufſchlüſſe gibt, wie jedes andere Verfahren, und ſelbſt da muß man gegen einen Umſtand wohl auf der Hut ſein, der leicht die Sache verwirren könnte, und ſchon die Quelle zahlreicher Irrthümer und Täuſchungen war. Ich meine die Gegenwart der ſogenannten weißen oder farbloſen Blutkörperchen, deren Structur und Zuſammenſetzung, deren phyſicaliſche und chemiſche Charactere jenen der Eiterkörperchen ſo ähnlich ſind, daß es mir bis nun wenigſtens unmöglich erſcheint, ſie von einander zu unterſcheiden. Die Aufgabe iſt um ſo ſchwieriger, wenn nicht ganz unlösbar, als die weißen Blutkörperchen abgeſehen von ihrer Aehnlichkeit mit den Eiterkörperchen in ſo groſſer Anzahl im Blute vorkommen können, in Folge von Krankheiten, die wir beim Blute bereits erörtert haben, — daß es den Anſchein hat, als ſeien fremde Körperchen in das Blut gelangt, und als wäre Eiter im Blute.

Wenn es nun ſchon ſchwierig iſt die Frage zu löſen, wenn es ſich um die Anſammlung einer größern Menge eiterähnlicher Materie in der Mitte des Blutkuchens handelt, um wie viel ſchwieriger erſcheint es nicht zu entſcheiden, ob während des Lebens ſich Eiter im Blute befindet, und die Eiterkörperchen neben den weißen Blutkörperchen zu erkennen, die ihnen in jeder Hinſicht ſo ähnlich ſind? Ich wiederhohle es, in einigen weiter oben angegebnen Fällen fand ich im Blute eine ſo große Menge weißer Blutkörperchen, die Eiterkörperchen ſo vollkommen ähnlich waren, daß es mir geradezu unmöglich war, ſie von einander zu unterſcheiden, und ich wirklich ſchon an Eiterreſorption gedacht hätte, wäre ich nicht durch die Geſammtheit der Krankheitserſcheinungen, und die ſpäter erfolgende Section genöthigt worden, dieſe Idee aufzugeben. Ich weiß allerdings nicht, ob in dem Falle, daß mir ein wirklich eiterhaltiges Blut vorkommen würde, ich nicht auf Charaktere ſtoßen würde, die ich bis nun noch nicht kenne, und die geeignet wären, die Frage zu erledigen; vielleicht liegt das Hinderniß nur darin, daß ich bis jetzt noch nicht Ge-

legenheit fand, ein wirklich eiterhaltiges Blut zu unterſuchen; gewiß iſt es aber, daß ich bei verſchiedenen Gelegenheiten im Blute von Kranken eine beträchtliche Menge von Körperchen beobachtete, die alle Eigenſchaften der Eiterkörperchen beſaßen, und die ich unfehlbar für ſolche gehalten hätte, wenn ich nicht einerſeits die große Aehnlichkeit des Baues und der Geſtalt der Eiter- und farbloſen Blutkörperchen gekannt hätte, und anderſeits nicht durch die Natur der Krankheit und die Autopſie jede Idee von Eiter im Blute beſeitigt worden wäre.

Noch überraſchender und auffallender wird die Aehnlichkeit zwiſchen weißen Blutkörperchen und Eiterzellen, wenn man durch längern Aufenthalt auſſerhalb der Gefäſſe in Berührung mit der athmosphäriſchen Luft verändertes, bereits in Zerſetzung begriffenes Blut unterſucht; man findet dann die weißen Blutkörperchen gruppen- und maſſenweiſe vereinigt, und in ſo hohem Grade an Eiter erinnernd, daß man durch wiederholte derartige Erfahrung aufmerkſam gemacht ſein muß, um ſich nicht von dieſer vollkommenen Täuſchung hinreißen zu laſſen.

Ueber die verſchiedenen Eiterarten will ich kurz ſein, da unſere Kenntniſſe in dieſer Beziehnng noch ſehr mangelhaft ſind; was die Vermiſchung des Eiters mit verſchiedenen Secretionsflüſſigkeiten der thieriſchen Oeconomie betrifft, ſo wird dieſer für die Diagnoſis und Praxis hochwichtige Gegenſtand eine paſſendere Stelle bei der Beſchreibung dieſer verſchiedenen Flüſſigkeiten des Harnes, der Milch, u. ſ. w. finden; die Auffindung von Krankheitsproducten in dieſen Flüſſigkeiten iſt der eigentliche Triumpf der Microſcopie.

Die microſcopiſchen Charaktere des Abſceßeiters, den wir als Grundtypus unſerer Beſchreibung aufgeſtellt haben, kennen wir, und wollten gerne, wie man es auch häufig verſucht hat, ebenſo präciſe nnd genaue Kennzeichen angeben, um den Tuberkeleiter, den Krebseiter u. ſ. w. zu unterſcheiden; leider müſſen wir auch hier wieder unſere Unmacht bekennen, obgleich in neueſter Zeit ein Beobachter, den wir ſehr hoch ſchätzen, Mittel angegeben hat, die er für genügend erachtet, um die verſchiedenen Eiterarten von einander zu unterſcheiden; wir führen mit Vergnügen die Beſchreibung Dr. Leberts an, allein wir bemerken dabei zugleich, daß, ohne die Richtigkeit der Thatſachen, auf welche er ſich ſtützt, beſtreiten zu wollen, wir ſehr zweifeln, ob es in der Praxis thunlich iſt ſolchen Kennzeichen zu vertrauen, um ohne andere Beihülfe zu entſcheiden, daß dieſe eine Subſtanz erweichte Tuberkelmaſſe ſei, und jene andere Krebseiter; ſollen ſolche Kennzeichen wirklichen Werth haben, ſo müſſen ſie Anwendung finden können, ohne daß man vorher weiß, mit welcher Subſtanz man es zu thun hat, ſie müſſen einen Ausſpruch, geſtützt auf die bloße

microſcopiſche Unterſuchung erlauben; jede andere Manier zur Fällung eines Urtheils iſt trügeriſch und unſicher, und wir zweifeln, ob Dr. Lebert ſelbſt mit Sicherheit der Sache auf den Grund kommen könnte, ohne andere Anhaltspunkte als jene, die er in den Charakteren der Kernkörperchen, ihrer verſchiedenen Größe u. ſ. f. findet.

„Die Tuberkel, ſagt Dr. Lebert in einer Note, die er für die letzte Ausgabe ſeines Werks Louis überſandte (**Recherches sur la Phtisie, 2. edition. Paris 1843, pag. V.** der Vorrede) beſitzen eigenthümliche microſcopiſche Elemente, die ſie von allen andern Krankheitsproducten unterſcheiden; ſie unterliegen in dieſer Beziehung dem allgemeinen Geſetze, wonach alles, was in pathologiſcher Hinſicht weſentlich verſchieden iſt, auch eine verſchiedene moleculäre Zuſammenſetzung zeigt. Die Tuberkeln enthalten eine große Menge moleculärer Körperchen, deren Durchmeſſer zwiſchen $^1/_{800}$ bis $^1/_{400}$ Millim. ſchwankt, eine interglobuläre hyaline (glasartige) Subſtanz, die dieſe Elemente mit einander verbindet, und eigenthümliche Körperchen, die Tuberkelkörperchen. Dieſelben ſind unregelmäßig, eckig, beſitzen einen Durchmeſſer, der zwiſchen $^1/_{100}$ bis $^1/_{150}$ Millim. ſchwankt, und gewöhnlich ſcharfe Ränder. Ihr Inneres iſt etwas gelblich, opalescirend, und enthält häufig eine mehr oder minder große Anzahl von in ihrer Subſtanz vertheilten Molekularkörnchen; niemals findet man darin eigentliche Kerne, die bei den Krebszellen ſo gewöhnlich, und bei den Eiterkörperchen conſtant ſind. Eſſigſäure die die letzteren durchſichtiger und ihre Kerne deutlicher macht, macht auch die Tuberkelkörperchen durchſichtiger, ohne übrigens das Hervortreten von Kernen zu veranlaſſen. Wenn man Tuberkelmaterie mit ein wenig Waſſer verdünnt, um die Körperchen ſchwimmen zu machen, ſo ſieht man, daß ſie, ſtatt wie die Eiter- und Krebskörperchen platt zu ſein, vielmehr die Geſtalt einer unregelmäßig polyedriſchen Kugel beſitzen. Gewöhnlich ſind ſie übrigens ſo zahlreich, und bieten bei der ſorgfältigſten Präparation meiſt ſo vielfach übereinanderliegende Schichten dar, daß man ſie oft und mit zugleich ſtarken und deutlichen Vergrößerungen geſehen haben muß, bei 400 bis 500facher Vergrößerung z. B. um eine richtige Idee davon zu bekommen, um ſich ihr Bild einzuprägen, und ſie in allen Tuberkeln wiederzufinden. Der Eiter wurde oft als Ausgangspunkt des Tuberkels angegeben, und er wurde ſelbſt im concreten Zuſtande mit der Tuberkelmaterie verwechſelt; er unterſcheidet ſich aber davon weſentlich.

Wie vom Eiter iſt auch der Tuberkel vom Krebs verſchieden, ſelbſt im Falle, als das Auge keinen Unterſchied zu bemerken im Stande iſt. Die Hauptelemente des Krebſes ſind Faſern und Körperchen; letztere ſind je nach den verſchiedenen Arten verſchieden, größer als die Tuberkelkör-

perchen, beſitzen keine wirkliche Contouren, enthalten faſt alle Kerne, und zeigen häufig eine wirkliche Einfügung (emboitement). Ihr Durchmeſſer ſchwankt zwiſchen $^1/_{180}$ bis $^1/_{40}$ M. und in einigen Fällen iſt er ſelbſt noch bedeutender. Die Tuberkelkörperchen erreichen nie das Minimum dieſer Größe. Der Scirrhus zeigt ein fibröſes, derbes, unregelmäßiges oder netzförmiges Gewebe, zwiſchen deſſen Maſchen ſich runde oder etwas ovale Kügelchen bis zu $^1/_{50}$ M. Durchm. befinden; die gewöhnlich einen runden, ovalen, oder unregelmäßigen Kern enthalten. Sie ſind plazt, ſonach nicht ſphäriſch, und viele ihrer Kerne beobachtet man frei ohne Hüllenmembran. Zuweilen verlängern ſich dieſe Körperchen, ſind dann ſpindelförmig, und halten ihrer Geſtalt nach die Mitte zwiſchen Faſern und Kügelchen. Die Körperchen des Alveolarkrebſes ſind noch mehr von den Tuberkelkörperchen verſchieden. Ihr Durchmeſſer beträgt ein $^1/_{60}$ bis $^1/_{50}$ M., ſie beſitzen einen Kern von $^1/_{160}$ bis $^1/_{120}$ M. und enthalten in ihrem Innern Granulationen; ſie ſind platt, und an ihrer Oberfläche fein punktirt. Auſſerdem findet man bei dieſem Krebſe Körperchen die beinahe $^1/_{16}$ M. Durchm. beſitzen, und aus ineinander eingekapſelten Kügelchen beſtehen. Die Körperchen des Encephaloidkrebſes zeigen nicht minder Verſchiedenheiten: ſie haben 5 bis $^7/_{400}$ M. Durchm. enthalten ein, zwei, ſelten drei kleine Kerne von 1 bis $^2/_{400}$ M. Durchm., die rund oder oval ſind, und gewöhnlich an der Wand liegen; ſie ſind blaß, und von homogener Oberfläche. Die Kerne beſitzen deutliche Contouren. Einige Körperchen haben eine Hüllenmembran und ſcheinen in einem größern Körperchen zu liegen, deſſen Durchmeſſer dann $^1/_{50}$ M. beträgt.“ —

Tripper-, Schanker- und Buboneneiter.

Bei dem gegenwärtigen Stande der Wiſſenſchaft und ungeachtet der über dieſen Gegenſtand von Gluge, Gruby und Andern veröffentlichten Unterſuchungen, erwähne ich bezüglich einiger beſondern Eiterarten kurz, daß der Eiter von **Blennorrhoea urethralis et vaginalis** ſich unter dem Microſcop nicht im Geringſten von gewöhnlichem Abſceßeiter unterſcheidet; daß der Eiter von primären ſyphilitiſchen Geſchwüren, von Schankern, wenn dieſelben nicht auf topiſche Weiſe behandelt wurden *)

*) Es wäre der Mühe werth durch Verſuche ſich zu überzeugen, ob dieſe Thierchen durch eine allgemeine ſpecifiſche Behandlung durch den Gebrauch von Queckſilber z. B. ohne äuſſere Behandlung verſchwinden.

zahlreiche Vibrionen von auſſerordentlicher Kleinheit enthält (Fig. 40.); daß der Eiter einer einfachen Balanitis dieſelben Thierchen beobachten läßt, während man dieſelben im Eiter von ſecundären Schankern, ſelbſt in jenen der Bubonen, die nach den Erfahrungen von Ricord durch Inoculation einen Schanker erzeugen können, vergeblich ſucht. Soll man ans dieſen Thatſachen nicht berechtigt ſein zu ſchließen, daß die Gegenwart dieſes Infuſoriums rein zufällig und in keiner Verbindung mit der Natur der Krankheit iſt?

Bezüglich des ſyphilitiſchen Schanker- nnd Buboneneiters ſprach ich mich in einer Abhandlung über Schleim und Eiter im Jahre 1837 veröffentlicht, folgendermaßen aus:

„Dieſer Eiter zeigt in der Regel minder deutliche, und weniger regelmäßig geſtaltete Eiterkörperchen, wie der gewöhnliche Abſceßeiter, und namentlich enthält die Flüſſigkeit in welcher ſie ſchwimmen fremdartige Theilchen, wie wenn ſich einige Eiterkörperchen aufgelöſt hätten, und ihre Ueberreſte in der Flüſſigkeit verbreitet wären. Dieſe fremdartigen Theilchen geben ein ſehr undeutliches Bild vom Ganzen, das von kleinen Granulationen erfüllt iſt. Man könnte glauben, und das folgende Gleichniß wird am beſten ausdrücken, was ich ſagen will, die Eiterkörperchen ſeien mit einem ſehr feinen Staube vermengt.

Setzt man die microſcopiſche Unterſuchung mit Aufmerkſamkeit weiter fort, ſo ſtößt man auf nicht unbedeutende Verſchiedenheiten je nach der Natur des Geſchwüres von dem der Eiter herrührt.

Bei an der Eichel gelegenen Schankern, oder bei ſolchen, die ſich zwiſchen der Eichel und Vorhaut befinden, fand ich im Eiter immer eine große Menge von Thierchen, die das Anſehen jenes Infuſoriums beſaßen, das von Müller unter dem Namen **Vibrio lineola** beſchrieben wurde. Im Anfange legte ich der Gegenwart dieſer ſo gewöhnlichen Vibrionen keine Wichtigkeit bei, da dieſelben wie geſagt, ſehr gewöhnlich ſind, und ſich unter dem Einfluſſe der fauligen Zerſetzung thieriſcher Stoffe ſo raſch vermehren; allerdings hatte ich bei den andern Eiterarten, die ich microſcopiſch unterſuchte, nichts Aehnliches bemerkt; allein ich glaubte, daß die Gegenwart dieſer Thierchen im Eiter, der wie der in Frage ſtehende dem Einfluſſe der athmoſphäriſchen Luft ausgeſetzt iſt nichts beſonderes Merkwürdiges ſei; erſt nachdem ich dieſelben Infuſorien in andern von Wunden herrührenden Eiterarten, in faulendem, durch die Einwirkung der athmoſphäriſchen Luft zerſetzten Eiter vergeblich geſucht hatte, fing dieſe Eigenthümlichkeit des Schankereiters an, meine Aufmerkſamkeit mehr zn feſſeln. So erhielt ich faulenden Eiter aus einer Halswunde, nach einer von Velpeau ausgeführten Operation; dieſer Eiter war

vollkommen zerſetzt, die Eiterzellen zum Theil zerſtört und demungeachtet enthielt er keine Vibrionen. Der grauliche Eiter von den verſchiedenſten Körpertheilen zeigte mir ebenfalls keine Thierchen; ſelbſt durch die Fäulniß in während der Sommerszeit längere Zeit aufbewahrtem Eiter entſtehen ähnliche Thierchen nur ſehr langſam; während im Blute nach Verlauf von zwei Tagen, wenn daſſelbe bei Zutritt der Luft ſich ſelbſt überlaſſen wird, bereits zahlreiche Vibrionen ſich vorfinden, zeigen ſich ſolche im Eiter erſt nach ſechs bis acht Tagen. Da ich überdieß Vibrionen im Eiter von Weibern fand, die an Schankern der Vulva litten, ſo war ich überzeugt, daß dieſes Factum alle Aufmerkſamkeit verdiene.

Sind die fraglichen Thierchen ein Characteriſticum des ſyphilitiſchen Contagiums, oder ſpielen ſie wenigſtens eine Rolle bei der Uebertragung ſyphilitiſcher Affectionen, und namentlich bei der Erzeugung des Schankers? Dieß iſt die erſte Frage, die ſich uns aufdringt.

Die Neigung, die Fortpflanzuug und Verbreitung contagiöſer Krankheiten der Exiſtenz gewiſſer Thierchen, als Träger des Anſteckungsſtoffes zuzuſchreiben, iſt wie man weiß, ſehr allgemein. Es handelt ſich aber hier nicht darum, eine mehr oder weniger geiſtreiche, verführeriſche Theorie aufzuſtellen, und ich beſchränke mich auf die Erforſchung der Umſtände, unter denen ſich die Vibrionen erzeugen. Ich werde die Thatſachen ſo angeben, wie ich ſie fand, und wenn daraus auch nicht hervorgeht, daß dieſe Thierchen wirklich die Träger des ſyphilitiſchen Contagiums ſind, ſo wird man doch wenigſtens daraus erſehen, wie günſtig die Schanker ihrer Entwicklung ſind, wie nothwendig das ſyphilitiſche Element für ihre Exiſtenz erſcheint, und vielleicht wird man dann, wie ich ſelbſt geneigt ſein zu glauben, daß ſie dem Contagium nicht gänzlich fremd ſind. Jedenfalls und abgeſehen von der mediciniſchen Bedeutung ſind dieſe Thierchen ſchon in naturgeſchichtlicher Beziehung intereſſant.

Ich begann damit den Eiter von ſyphilitiſchen Geſchwüren zu unterſuchen, die ſich nicht an der Eichel und nicht an der Vuloa befanden, und wie geſagt fand ich darin keinerlei Thierchen, ausgenommen ein einziges Mahl im Eiter eines Unterſchenkelgeſchwüres bei einem ſyphilitiſchen Weibe; dieſes Geſchwür mit livider Grundfläche zeigte alle Charaktere der **Gangraena nosocomialis**, und es floß daraus eine äuſſerſt ſtinkende Materie ab, die unter dem Microſcop unterſucht eine Menge Vibrionen beobachten ließ. Der Eiter von Leiſtenbubonen bei mit ſyphilitiſchen Schankern behafteten Individuen ließ mich nie, zu keiner Periode der Eiterung dieſe Thierchen entdecken; dieſer Eiter iſt bekanntlich visköſe, fadenziehend und gewöhnlich graulich; er hat keineswegs das Ausſehen von gutem Abſceßeiter, der weiß, rahmig und ohne Zähigkeit iſt. Unter

dem Microſcop zeigt er nichts beſondres, und beſteht aus denſelben Körperchen, wie gewöhnlicher Eiter. Bei Gelegenheit der Beſprechung der Inoculation, werde ich auf die Abweſenheit von Vibrionen in dieſem Eiter zurückkommen.

Nur in dem Eiter der um die Eichel herum ſecernirt wird, finden ſich alſo Vibrionen; hier ſieht man ſie immer zu Tauſenden, wenn ſie nicht ſchon durch Injectionen oder Aetzmittel getödtet werden ſind; man findet ſie jedoch nicht allein bei ausgeſprochenen Schankern. In jenen Fällen, die von den Praktikern Balanitides genannt werden findet man dieſelben Thierchen; häufig aber iſt die Balanitis ſyphilitiſcher Natur, und nicht ſelten entdeckt man bei gleichzeitiger Entzündung der Eichel auch noch kleine Geſchwürchen an der innern Fläche der Vorhaut. Die Gränzlinie zwiſchen einfacher Balanitis, und mehr oder minder tiefgehenden Eroſionen, die den Schanker darſtellen, iſt nicht immer leicht zu ziehen, und trotz ſo vielfältiger Unterſuchungen und Einimpfungsverſuche iſt man noch keineswegs darüber einig, was in jedem Einzelfalle ſyphilitiſch zu nennen iſt. Folgende Thatſachen werden vielleicht dazu beitragen, einen Punkt dieſer wichtigen Frage etwas zu beleuchten.

Wenn man beweiſen könnte, daß die Vibrionen in dem um die Eichel ſecernirten Eiter ſich nur dann erzeugen, wenn die Eiterung ſyphilitiſcher Natur iſt, wenn das ſyphilitiſche Contagium bei der Bildung dieſer Thierchen eine weſentliche Rolle ſpielte, ſo würde ihre Gegenwart ein äuſſerſt ſchätzbares diagnoſtiſches Mittel ſein, das gewiß nicht zu vernachläſſigen wäre.

Vor Allem war zu erforſchen, ob die Gegenwart von Vibrionen nicht vielmehr von der eiternden Stelle abhängig ſei, und weniger von der Natur des Eiters. In der That weiß man, daß die käſige Materie, welche die an der Eichelbaſis gelegenen Follikeln ſecerniren, den Ausflüſſen dieſes Theiles ganz eigenthümliche, characteriſtiſche Eigenſchaften geben, die ſich namentlich auch auf einen ſcharfen widerlichen Geruch beziehen; wäre es nun nicht möglich, daß die Vermiſchung dieſer Subſtanz mit dem Eiter die Erzeugung von Thierchen begünſtigte, und könnte man nicht vielleicht auch in dieſer käſigen Materie im normalen Zuſtande Vibrionen entdecken?

Ich unterwarf ſonach dieſe Materie, die ich mir von nicht ſyphilitiſchen Individuen verſchaffte, der microſcopiſchen Unterſuchung nnd fand darin keine Thierchen; um aber ſo ſehr wie möglich ihre Entwicklung zu begünſtigen, entſchloß ich auch aus der Eichel eines geſunden Individuums, welche nie an ſyphilitiſchen Zuſtänden gelitten hatte, eine künſtliche Eiterung, wenn ich mich ſo ausdrücken darf, durch ein Veſicans

hervorzurufen; ein kleines blaſenziehendes Pflaſter wurde in die unter der Eichelkrone befindlichen Rinne, wo vorzüglich gerne Schanker entſtehen, applicirt; als die Blaſe gebildet war, wurde das Epithelium weggenommen, und auf dieſe Weiſe eine Eiterung eingeleitet, die ohne Anwendung einer reitzenden Salbe durch acht Tage reichlich fortdauerte: es beſtand hier ſonach eine Blenorrhoe (?) ja ſelbſt eine Ulceration, die ſich von einem wirklichen Schanker nur durch ihre gleichmäſſigen und nicht ſcharf abgeſchnittnen Ränder unterſchied; die Wunde war faſt ſchmerzlos. Dieſer Eiter wurde nun alle Tage mit der größten Sorgfalt microſcopiſch unterſucht, und niemals war es mir möglich, darin eine Spur von Thierchen zu entdecken; er enthielt gewöhnliche Eiterzellen, aber nicht ein einziges Infuſorium, und doch war dieſer Eiter vom Schankereiter weder durch die Stelle von der er rührte, noch durch ſeine phyſicaliſchen Eigenſchaften unterſchieden; der einzige Unterſchied lag in der die Ulceration bedingenden Urſache; kurz, es war kein ſyphilitiſcher Eiter, und deßhalb genügten auch wenige Bähungen zur Bewerkſtelligung der Vernarbung und Heilung der kleinen Wunde. Wäre man nun nach dem Erwähnten nicht vielleicht weniger geneigt über die Anſicht des verſtorbenen Cullerier zu ſpotten, der an die Exiſtenz von eigenthümlichen Thierchen in den ſyphilitiſchen Geſchwüren glaubte.

Um zu erfahren, ob dieſe Thierchen ſich auch auf einer andern Stelle des Körpers als der Eichel fortpflanzen könnten, wurde Schankereiter, in dem man die Gegenwart von Vibrionen conſtatirt hatte, auf den Schenkel des Kranken, der den Eiter geliefert hatte, inoculirt, den andern Tag war eine Puſtel vorhanden, die mit einer ſerös-eitrigen Flüſſigkeit gefüllt war, in der dieſelben Vibrionen in großer Anzahl beobachtet werden konnten; dieſe Puſtel verwandelte ſich in ein Geſchwür, deſſen Fortſchritten durch das Cauterium Einhalt gethan wurde. Es iſt ſonach evident, daß ſich die Vibrionen auch anderswo als an der Eichel fortpflanzen können.

Ich ſetzte dieſe Verſuche nicht weiter fort (ich benutze die Gelegenheit es zu ſagen), weil ich weit entfernt bin, ſie für unſchädlich und in weiterer Ausdehnung zuläſſig zu halten; ſo bewirkte in dem Falle, den ich erzählte, die Inoculation einen nicht unbedeutenden ſchmerzhaften Abſceß, der durch zwei Tage von Fieberbewegungen begleitet war; abgeſehen aber von dieſem beſonderen Zufalle, der ſich wohl ſelten ereignen möchte, kann man behaupten, daß mit der Vervielfältigung der Infectionsſtellen am Körper kein weiterer Nachtheil verbunden ſei, und iſt Alles beendigt, wenn man dem Weitergreifen des Geſchwürs durch das Aetzmittel Einhalt gethan hat? Unterrichtete und gewiſſenhafte Männer,

die in den Spitälern faſt jeden Tag ſolche Verſuche anſtellen, mögen dieſe wichtige Frage entſcheiden; ich meinerſeits aber halte alles was mit ſyphilitiſcher Affection zuſammen hängt für noch in viel zu tiefes Dunkel gehüllt, um ohne Scrupel eine ſolche Unterſuchung fortzuſetzen.“

Siebente Vorlesung.

Eigentliche Secretionsflüſſigkeiten.

Schweiß. — Speichel. — Galle. — Harn.

Die Secretionsflüſſigkeiten ſind zum Theil ſauer, zum Theil alkaliſch. Hieraus ſuchte man eine electrovitale Theorie zu entwickeln, indem man als electronegative Organe die Drüſen betrachtete, die ein ſaures Secret liefern, und als electropoſitive Organe jene, die eine alkaliſche Flüſſigkeit ſecerniren. Mehrere Phyſiologen ließen ſich durch dieſe Theorie verführen, die ich ſelbſt durch Verſuche über die auftretenden electriſchen Erſcheinungen zu unterſtützen ſuchte, die ſtattfinden, wenn man einen der Pole des Galvanometers in ein alkaliſches Organ, die Leber z. B. und den andern in ein ſaures Organ, wie den Magen bringt; dieſe Verſuche haben jedoch nur Werth in Bezug auf die electrochemiſche Theorie der Secretionen, wie ich bereits vorher erwähnt habe, und ſie beweiſen keineswegs die Exiſtenz eines electriſchen Stromes zwiſchen den Organen. Abgeſehen von den oben angegebenen Gründen bleibt immer ein großer Unterſchied zwiſchen dem Nerven- und dem electriſchen Fluidum, wie ſich ſchon aus der einzigen Thatſache ergiebt, daß eine um einen Nerven gelegte Ligatur die Fortleitung des einen Fluidums unterbricht, jene des andern aber nicht. Was die Experimente anbelangt, durch die man die Nervenwirkung durch die Electricität zu erſetzen ſuchte, ſo beweiſen ſie keineswegs die Identität dieſer beiden Agentien. Höchſt wahrſcheinlich wirkt die Electricität in dieſem Falle nur als Excitans, und nicht als Analogon des Nervenfluidums.

Wir wollen nur die verſchiedenen Secrete durchgehen, bei den einen nur kurz verweilen, da über ihre Natur die microſcopiſche Unterſuchung nur wenig Aufſchlüſſe giebt, bei den andern aber länger verweilen, da man ſie ohne das Microſcop nicht gründlich ſtudiren kann.

Schweiß.

Die microſcopiſche Unterſuchung des Schweißes bietet uns nichts Intereſſantes dar; dieſe Flüſſigkeit beſitzt in der That keine regelmäſſigen Theilchen, deren äuſſere Charactere als Anhaltspunkt dieſer Unterſuchungen dienen könnten; man findet darin nur Epidermoidalzellen und Schüppchen, die ein Produkt der Oberhautabſchilferung, und daher dieſer Flüſſigkeit nur zufällig beigemengt ſind.

Vielleicht könnte es von Nutzen ſein, die Kryſtalle näher kennen zu lernen, die ſich auf einer Glasplatte nach der Verdünſtung der Flüſſigkeit bilden, ſo wie ihre Varietäten in verſchiedenen Schweißarten; ich machte nach dieſer Richtung einige Verſuche, die ich nicht fortgeſetzt habe (Fig. 41.). [39])

Es iſt bekannt, daß der Schweiß ſauer iſt, unrichtig aber iſt die Behauptung, derſelbe zeige überall, an allen Stellen des Körpers ſaure Reaction; an einigen, wie in der Achſelhöhle, in der Gegend der Geſchlechtstheile, und zwiſchen den Zehen iſt er alkaliſch; überall, kurz zuſammengefaßt, wo der Schweiß ein beſonderes Geruchsprinzip enthält, bläut er die gerötheten Pflanzenpapiere, und dieſe Eigenſchaft iſt vielleicht durch ſeine Miſchung mit dem Secretionsproducte der in dieſen Theilen befindlichen Follikeln bedingt.

Speichel.

Der Speichel, wie er ſich im Munde vorfindet, iſt keine einfache Flüſſigkeit; immer iſt ſie mit einer mehr oder minder beträchtlichen Menge Mundſchleims vermiſcht und dieſem Umſtande iſt auch die Verſchiedenheit der Anſichten der Phyſiologen und Chemiker über die chemiſche Reaction dieſes Secretes zuzuſchreiben; die einen ſagen, Speichel ſei ſauer, die andern alkaliſch, andere geben ihn gar neutral, oder bald ſauer und bald alkaliſch an. Der chemiſche Character des Speichels, oder vielmehr der Mundflüſſigkeit hängt von der mehr oder minder bedingten Beimiſchung von Mundſchleim ab. Im normalen Zuſtande iſt der Speichel alkaliſch;

---

39) Die im Schweiß vorhandenen Salze ſind Kochſalz, Chlorammonium, eſſigſaure Salze (?) u. a.; ich zweifle aber ſehr ob aus der ſehr bekannten Kryſtalliſationsform dieſer Salze auf die Beſchaffenheit des Schweißes etwas erſchloſſen werden könne.

Der Ueberſ.

da aber der von der Mundſchleimhaut ſecernirte Schleim ſauer iſt, ſo folgt daraus, daß je nachdem der Schleim in geringer, oder im Gegentheile in groſſer Menge zugegen iſt, der chemiſche Character des Speichels hervortreten oder von jenem des Schleimes verdeckt ſein wird; prüft man ſonach den Speichel in einem Augenblicke, wo gerade eine große Menge Mundſchleim in der Mundhöhle angeſammelt iſt, wie z. B. bei vielen Perſonen des Morgens, ſo wird man ihn ſauer finden; dann iſt es aber der Mucus der reagirt und nicht der Speichel ſelbſt. Wartet man aber im Gegentheile bis der Mund gereinigt, und die Speichelſecretion durch Kauen in Gang geſetzt iſt, ſo wird man alsbald die wahre Reaction des Speichels, die bei geſunden Perſonen alkaliſch iſt, erkennen. Es kann geſchehen, daß die Mundflüſſigkeit weder ſauer noch alkaliſch, ſondern neutral reagirt, wenn nämlich der Schleim nicht in großem Ueberfluſſe, ſondern gerade in genügender Menge vorhanden iſt, um das Alkali des Speichels zu neutraliſiren, und endlich wird man den Speichel oder vielmehr die Mundflüſſigkeit bei einem und demſelben Individuum bald ſauer und bald alkaliſch finden, je nachdem man das Reagenspapier mit verſchiedenen Stellen des Mundes in Berührung bringt, mit der Zunge z. B. wo ſich der Schleim in größerer Menge anhäuſt, oder mit einer Stelle unter der Zunge, wo der Speichel vorhanden iſt. Will man ſich daher von dem eigentlichen chemiſchen Charakter des Speichels überzeugen, ſo muß man damit beginnen den Mund zu reinigen um den Mundſchleim zu entfernen, und dann warten bis eine neue Menge reinen unvermiſchten Speichels ſecernirt wird, dann wird man, wie geſagt im phyſiologiſchen Zuſtande den Speichel alkaliſch finden. Dieſe Eigenſchaft kann jedoch unter dem Einfluſſe verſchiedener krankhafter Zuſtände verſchwinden; der Speichel kann neutral, oder ſelbſt deutlich ſauer werden, wie ich es häufig beobachtet habe; dieſe Modification zeigt ſich namentlich bei Krankheiten des Magens und der erſten Wege. So fand ich auch den Speichel ſauer (S. meine beſondere Abhandlung über den Speichel *) bei Entzündung des Magens, bei Gaſtritis und dieſe Reaction findet ſich ebenfalls häufig bei Kindern, die am Soor leiden; in dem Maaſe aber als die Krankheit erliſcht, tritt auch wieder die normale Reaction des Speichels hervor.

Der chemiſche Character des Speichels hat nicht allein in Beziehung zur Phyſiologie und Pathologie der Verdauungswerkzeuge Intereſſe, auch in Bezug auf die Verderbniß der Zähne verdient er alle Aufmerkſamkeit; es iſt in der That ſehr wahrſcheinlich, daß die ſaure Eigenſchaft dieſer

*) Phyſiologiſche und pathologiſche Geſchichte des Speichels. Paris 1836.

Flüſſigkeit nicht ohne Einfluß iſt auf die allgemeine Caries der Zähne, die ſich leider ſo oft zeigt, namentlich in der Jugend, und bei Individuen, die an chroniſcher Gaſtritis leiden. *)

Die Vermiſchung des Speichels mit Mundſchleim erkennt man unter dem Microſcop durch die Gegenwart von Epithelialzellen, die ebenſo wie beim Schweiß keine weſentliche, ſondern einen nur zufälligen Beſtandtheil dieſer Flüſſigkeit ausmachen; ſie ſind das Product der Abſchilferung des Schleimhautepitheliums.

Wie beim Schweiße erwähnen wir auch hier wieder, daß man ſich des Microſcops bedienen könne, um einzelne Modificationen des Speichels durch die Kryſtalliſationen zu erkennen, die ſich nach der Verdünſtung der Flüſſigkeit auf einer Glasplatte erzeugen; im Normalzuſtande entſteht durch die Verdünſtung des Speichels eine ſchöne Kryſtalliſation, die die Form von Salmiakkryſtallen zeigt (Fig. 41.); an dieſer Eigenſchaft erkannte ein geübter Beobachter, Hr. Lebaillif, ob man nüchtern war, oder bereits gegeſſen hatte, und es machte ihm Vergnügen, den Perſonen, die ihn des Morgens beſuchten, zu ſagen, ob ſie bereits gefrühſtückt hätten oder nicht. Der Morgenſpeichel nämlich, bevor noch ſeine Secretion durch das Zuſichnehmen von Nahrung vermehrt iſt, iſt mit einer großen Menge Mundſchleim vermengt, der an ſeinen Epithelien erkannt wird, und die ſo elegante regelmäſſige Kryſtalliſation der Salze des Speichels undeutlich macht. 40)

---

*) Ein ſehr tüchtiger Zahnarzt Herr Regnart hat in dieſer Hinſicht ſehr intereſſante Beobachtungen veröffentlicht.

40) Ich finde es um ſo nöthiger, hier durch einen kleinen Zuſatz das Original zu vervollſtändigen, als dieſes Buch doch vorzugsweiſe für jene beſtimmt iſt, die in der microſcopiſchen Beobachtung noch wenig geübt ſind, und es bei ſolchen, wie mich eigene Erfahrung gelehrt hat, hauptſächlich darauf ankömmt, daß ſie über Alles was ſie ſehen Aufklärung erhalten, und Epithelien z. B. können Anfänger ebenſo ſehr in Verlegenheit ſetzen, wie die complicirteſten Gegenſtände einen geübten Beobachter. Ich gebe ſonach eine kurze Characteriſtik jener Objecte, die im Speichel vorkommen, wobei ich mich nicht auf die weſentlichen Beſtandtheile deſſelben beſchränke. Betrachtet man einen Tropfen Speichel unter dem Microſcope, ſo zeigen ſich vor Allem zahlreiche Epithelialzellen, ſogenanntes Pflaſterepithelium. Es ſind dieß plattrundliche Zellen, oder hautartige Lamellen von ovaler, unregelmäſſig rundlicher, zuweilen aber auch eckiger Form, in denen ſich ein gewöhnlich runder, zuweilen auch ovaler immer aber granulirter Kern befindet. Sowohl Zelle als Kern iſt von ſehr verſchiedener Größe. Dieſe Epithelien liegen gewöhnlich zu mehreren beiſammen, auch

Von der Galle.

Die Galle wird uns noch weniger beſchäftigen wie der Schweiß und Speichel, da dieſe Flüſſigkeit in microſcopiſcher Beziehung wenig Intereſſantes darbietet; die Galle iſt eine alkaliſche Flüſſigkeit von ſehr verſchiedenem Ausſehen, bald grün, bald braungrün, mehr oder minder dickflüſſig, immer aber ohne regelmäſſige characteriſtiſche Theilchen unter dem Microſcop betrachtet. Wenn man einen Tropfen dieſer Flüſſigkeit zwiſchen zwei Glasplättchen bringt und bei einer beliebigen Vergrößerung der microſcopiſchen Unterſuchung unterwirft, ſo entdeckt man darin weder regelmäſſige Kügelchen, noch Spuren von Organiſation, ſondern nur amorphe Theilchen ohne unterſcheidende Charactere, die in der Flüſſigkeit herumſchwimmen, und wahrſcheinlich nichts ſind, wie Gallenblaſenſchleim in concretem Zuſtande; alle Höhlen nämlich, und alle Canäle des thieriſchen Haushaltes, durch welche irgend eine Flüſſigkeit (?) ſtrömt, oder in denen eine ſolche verweilt, ſecerniren eine Materie, eine Art Schleim, der dazu beſtimmt zu ſein ſcheint, die Wände dieſer Höhlen und Canäle von der Einwirkung der in ihnen enthaltnen Flüſſigkeit zu ſchützen.

---

wohl übereinander; da ſie aber vollkommen durchſichtig ſind, ſo kann man demungeachtet ihre Contouren ganz gut unterſcheiden. — Ein zweites microſcopiſches Element des Speichels ſind die ſogenannten Speichelkörperchen, identiſch übrigens mit den Schleimkörperchen, d. h. runde, granulirte Körperchen mit deutlichen Umriſſen, und zwei bis drei, auch mehrere Kernkörperchen, die aber erſt bei ſtärkeren Vergrößerungen genau beobachtet werden können. Weber fand die mittleren von 0,004 bis 0,005‴; nach Krauſe haben ſie 0,0012 bis 0,0025‴. Die Angaben ſchwanken übrigens zwiſchen 0,001‴ bis 0,01‴. Dieß rührt offenbar von Mißverſtändniſſen her. Die Speichelkörperchen ſind halbdurchſichtig, von graulicher Färbung, und ſenken ſich, wenn man Speichel in einem Cylinderglaſe der Ruhe überläßt, zu Boden.

Als ſehr häufige Beimengung des Speichels findet man, beſonders nach Genuß von Nahrung Speiſereſte, namentlich Pflanzen- und Muskelfaſern. Erſtere zeichnen ſich durch ihre Spiralform aus und können deßhalb nicht verkannt werden, und letztere gewöhnlich von willkürlichen Muskeln ſtammend, ſogenannte Muskelfaſern mit Querſtreifen, auch gegliederte, animaliſche Muskelfaſern, zeigen gewöhnlich eine in ſcharfen Winkeln abgeſetzten oder zickzackförmigen Verlauf, beſtehen aus deutlich ſichtbaren nebeneinanderliegenden Längsfaſern, und ſind durch vollkommen deutliche Querſtreifen ſtellenweiſe abgetheilt; ſie ſind gewöhnlich ziemlich durchſichtig, zuweilen aber auch noch mit einer ſtructurloſen membranöſen Scheide verſehen, die gewöhnlich eine gelbliche Farbe beſitzt.

Der Ueberſ.

Zuweilen findet man in der Galle Fragmente von Gallenſteinen, die hauptſächlich aus Choloſtearin beſtehen, das unter folgender Form kryſtalliſirt (Fig. 42.).

Aehnliche Kryſtalle finden ſich ſehr häufig in dem Contentnm von Abdominalcyſten und namentlich jenen der Ovarien, wo ſie wie Glimmerplättchen ſchwimmen.

Es iſt bekannt, daß die Galle in Berührung mit concentrirter Salpeterſäure anfangs eine dunkelgrüne Färbung annimmt, die aber nach und nach und durch Zuſatz von mehr Säure ins Blaue, und endlich ins Rothe übergeht: es iſt dieſe Eigenſchaft ſehr bequem um die Gegenwart von Galle in irgend einem Stoffe, und beſonders im Urin nachzuweiſen; hiezu iſt jedoch nothwendig, daß die Galle in einer nicht unbedeutenden Menge zugegen iſt, ſonſt wird die Reaction nicht deutlich; ſo geſchieht es beim Urin von Icteriſchen nicht ſelten, daß durch Salpeterſäure darin nur eine grüne Färbung entſteht, kein Uebergang derſelben aber in Blau und Roth.

Ich erwähne dieſer Eigenſchaft nur deßhalb, um dabei zu bemerken, daß ſie ſich in ausgezeichnetem Grade bei den kleinſten mit Gallenfarbſtoff getränkten Theilchen zeigt, wenn man dieſelben unter dem Microſcop mit Salpeterſäure behandelt. Bringt man ein Tröpfchen Galle zwiſchen zwei Glasplättchen, oder beſſer noch irgend ein Fragment eines Stoffes, Schleim, coagulirtes Albumin, oder irgend eine mit Galle getränkte Subſtanz, und läßt man zwiſchen die Gläschen concentrite Salpeterſäure durch Capillaritätwirkung eindringen, ſo ſieht man alsbald den Gegenſtand ſich mit einem Kreiſe umgeben, der grün, blau und roth erſcheint. Es kann dieß von Nutzen ſein, um die Gegenwart von Galle da zu erkennen, wo ihre Menge zu gering iſt, um durch einen größern Verſuch in einem Reagensglaſe nachgewieſen werden zu können, auch könnte dieſe Reaction auf den Urſprung von pathologiſchen Producten leiten, wie ich dann auch ſelbſt in einem Falle wo es ſich darum handelte zu wiſſen, ob ein Abſceß mit dem Darme communicire, mich überzeugte, daß die mit dem Eiter gemengten gelben Partikelchen aus dem Darme kamen, da ſie mit Salpeterſäure deutlich die Reaction auf Galle gaben.

Zuſatz.

Wenn Donné in Obigem erklärt, die Galle zeige unter dem Microſcop nichts Bemerkenswerthes, ſo befindet er ſich im Irrthum, denn die microſcopiſche Unterſuchung derſelben iſt in mehr als einer Hinſicht intereſſant, und dieſelbe zeigt allerdings regelmäſſige organiſirte Theilchen, die beſonders in hiſtologiſcher Beziehung Aufmerkſamkeit verdienen. Uebrigens findet man in allen mir bekannten Werken über Microſcopie die

Galle ſehr ſtiefmütterlich behandelt, und deßhalb will ich verſuchen, durch eine ausführlichere Beſchreibung der darin vorkommenden Elemente, zu welcher ich durch genaue Beobachtung von mehr als 100 Fällen allerdings berechtigt ſein dürfte, das gegen ſie begangene Unrecht wieder gut zu machen.

Betrachtet man ein Tröpfchen Galle, zu einer dünnen Schichte ausgebreitet bei einer ungefähr 300fachen Vergrößerung unter dem Microſcop, ſo beobachtet man in Mitte einer mehr oder minder tiefgelben Flüſſigkeit folgende conſtante Elemente:

1) Moleculäre Körnchen im aufgeſchwemmten Zuſtande, dem Albumingerinnſel ähnlich, welches Albuminlöſungen, oder albuminhaltige Flüſſigkeiten zuweilen ausſcheiden, nur gelb bis gelbbraun gefärbt, und das Licht ſtark brechend. Dieſe angehäuften Granulationen ſind nun entweder coagulirter Gallenblaſenſchleim oder Farbſtoffgranulationen; da aber der Gallenblaſenſchleim, wie ich mehrfach beobachtete, wenn er durch ſchwache Säuren coagulirt wird, nicht die moleculäre Form, ſondern die durchſcheinend häutige annimmt, ſo halte ich es für wahrſcheinlicher, daß obige Körnchen Pigmentmolecule ſind.

2) Epithelium der Gallenblaſe und der Gallenwege. Dieſes Epithelium zeigt ſo bemerkenswerthe Verhältniſſe, nnd gibt ſo gute Gelegenheit, die hiſtologiſche Natur des Epitheliums im Allgemeinen, und namentlich das Cylinderepitheliums zu ſtudiren, daß ich mich dabei länger aufhalten will. In jeder Galle zeigen ſich nämlich, beſonders häufig aber, wenn man den in einem Cylinderglaſe ſich abſetzenden trüblichen Theil zur Beobachtung wählt, oder mit einem Meſſerchen leicht über die Gallenblaſenſchleimhaut hinfährt, und das haften Gebliebene unterſucht, verſchieden große gewöhnlich aber $^1/_{25}$ bis $^1/_{20}$''' D. große, unregelmäſſige, viereckige, polygoniſche, wohl auch rundliche gelbliche Plaques oder Lamellen, die aus kleinen vollkommen deutlichen $^2/_{500}$ — $^3/_{500}$''' Längen- und $^1/_{500}$''' Dickendurchmeſſer beſitzenden polygoniſchen, heraedriſchen, zuweilen ebenfalls rundlichen Zellen zu beſtehen ſcheinen, die nur ſchwach granulirt ſind. Die Intercellularſubſtanz iſt gewöhnlich etwas dunkler gefärbt, und einem Capillargefäßnetz nicht unähnlich. Beſonders bemerkenswerth iſt, daß die obigen Lamellen gewöhnlich keine ſcharfen Contouren zeigen, ſondern gleichſam verwiſcht und franzig enden. Zuweilen liegen die Zellen dieſer Plaques wie dachziegelförmig übereinander, und geben dem Ganzen ein ſchuppenartiges Anſehen, zuweilen iſt dies nicht der Fall, und dann wüßte ich den Eindruck den das Ganze macht, mit nichts beſſer zu vergleichen, als mit einem Honigkuchen von oben geſehen. Nach dieſer Beſchreibung könnte man glauben, das Epithelium der Gallenblaſe ſei

Pflaſterepithelium und zwar beſonders jenem ähnlich, das man am Peritonäalüberzuge der vordern Bauchwand beobachtet: dem iſt aber nicht ſo; das Epithelium der Gallenblaſe iſt Cylinderepithelium, und obige Plaques ſind Epithelialſchüppchen von der Fläche aus geſehen. Betrachtet man irgend einen Lappen abgelöſten Cylinderepitheliums von der Fläche aus, gleichgültig, ob von oben oder unten, ſo unterſcheidet er ſich auf den erſten Blick nicht vom Pflaſterepithelium. Die ſcheinbaren Zellen ſind nichts anders wie Cylinderepithelien, welche dicht beiſammen liegen, und durch gegenſeitigen Druck polygonal geworden ſind und die oben angeführte einem Capillargefäßnetz ähnliche Intercellularſubſtanz zeigt die Zwiſchenräume zwiſchen den einzelnen Cylindern an. Beobachtet man das erwähnte dachziegelförmige Uebereinanderliegen der Zellen, ſo iſt der Grund ganz einfach der, daß die Lage des Epithelialſchüppchens eine ſolche iſt, daß man daſſelbe halb von der Fläche und halb von der Seite ſieht; eine richtige Anſicht von der Geſtalt der cylindriſchen Epitheliumzellen erhält man nur durch eine Vergleichung der Uebergänge. Neben den, Pflaſterepithelium ſo ähnlichen Plaques, und jenen dachziegelförmig übereinanderliegenden, beobachtet man nämlich in der Galle häutige Stückchen oder Lamellen von ſo deutlich faſeriger Structur, daß man ſie mit Muskelfaſern auf den erſten Anblick verwechſeln könnte, zeigten ſie Querfaſern. Dieſe nun ſind nichts wie in Bündeln beiſammenliegende Epitheliumcylinder von der Seite aus betrachtet; daß dieſe drei Anſichten von einem und demſelben Gegenſtande herrühren, erkennt man wie geſagt erſt durch genaues Studium der Uebergänge. Auſſer dieſen faſerigen zuweilen theilweiſe von einander getrennten Cylinderbündeln ſieht man immer auch einzelne, und kann ſich dann überzeugen, daß ſie eine mit den gewöhnlichen Epitheliumcylindern identiſche Structur beſitzen, nur konnte ich, wie auch Henle darin keinen Kern entdecken, obgleich es mir, bei den von der Fläche geſehenen öfters vorkam, als ſchiene durch die Subſtanz ein Kern durch. Das Epithelium der Gallenwege, der Gallencanälchen zeigt ſich zuweilen in der Blaſengalle in Geſtalt kleiner Schläuche und ſchlauchartiger Schüppchen.

Nicht conſtante microſcopiſche Elemente der Galle, und in derſelben vorkommende fremde Subſtanzen ſind folgende:

1) Choloſtearin oder Gallenfett; Bouiſſon hat in ſeinem Werke: de la Bile etc. Montpellier 1843 die Anſicht ausgeſprochen, das Choloſtearin ſei in der Galle nicht gelöſt, ſondern nur in freier Vertheilung ſuspendirt, vorhanden, und könne durch die microſcopiſche Unterſuchung nachgewieſen werden. Abgeſehen nun davon, daß die dem Buche beigegebene Zeichnungen eher geeignet wären, das Gegentheil zu beweiſen,

mag es allerdings ſein, daß unter dem heißen Himmel des ſüdlichen Frankreichs, wo Ausſcheidungen jeder Art viel häufiger ſind, auch eine kryſtalliniſche Ausſcheidung des Choloſtearins in der Galle häufiger vorkommt; ich aber konnte unter mehr wie 100 Fällen nur 3mal Choleſtearin in der Galle in Geſtalt der gewöhnlichen, äuſſerſt zierlichen regelmäſſigen rhombiſchen Tafeln und Blättchen entdecken, und zwar in den Gallen von an **Nephritis chronica, Atrophia post Typhum** und **Hypertrophia cordis** Verſtorbnen. Im letzten Falle ſetzte die Galle, nachdem ſie in ein Cylinderglas fließen gelaſſen worden war, nach kurzem Stehen ein reichliches Sediment ab, welches ſich ſchon dem freien Auge als aus ſchimmernden Partikelchen von kryſtalliniſchem Gefüge beſtehend zu erkennen gab. In dieſem Falle enthielt die Galle auch 20 Gallenſteine, und dieſes Sediment war offenbar das Material für einen neuen, und ſonach der erſte Grad der Gallenſteinbildung.

2) Margarinkryſtalle; dieſelben beobachtete ich nach dem Verdunſten des Tröpfchens in Geſtalt ſternförmig zuſammengefügter Nadeln in der Galle eines an **Nephritis chronica** Verſtorbenen, deſſelben, bei dem ich Choleſtearin gefunden hatte, wodurch ſich, wie auch durch die chemiſche Analyſe eine bedeutende Vermehrung der Fette der Galle zu erkennen gab.

3) Fettkügelchen beobachtete ich zweimal und zwar in der Galle eines an Tuberculoſe und eines an Typhus Verſtorbenen, bekanntlich Leiden, wo ſich Fett auch in andern Se- und Excreten in reichlicher Menge findet.

4) Taurin: der Beſchreibung dieſes ſchönen kryſtalliniſchen Körpers muß ich nothwendiger Weiſe eine kleine Erörterung voranſchicken.

Demarcay, und nach ihm Theyer und Schloſſer haben gefunden, daß die Producte der Zerſetzung der Ochſengalle durch Mineralſäuren Choloidinſäure: eine ſtickſtofffreie, kohlenſtoffreiche, harzartige Säure, Taurin, ein ſchön kryſtalliſirter, ſtickſtoff- und ſchwefelhaltiger Körper, und Ammoniak ſeien. Ich habe durch eine Reihe von Verſuchen, und auf elementaranalytiſchem Wege dargethan, daß bei der Gallengährung, d. h. der freiwilligen Zerſetzung der Ochſengalle unter dem Einfluſſe des als Ferment wirkenden Gallenblaſenſchleims ein Zerfallen der Gallenſäure in dieſelben Producte, nämlich in Choloidinſäure, Taurin und Ammoniak ſtattfinde (Tagbl. zur 23. Verſamml. deutſch. Naturf. u. Aerzte. Nürnberg Nro. 4.), und ich wünſchte nach dieſer Beobachtung zu erfahren, ob die Menſchengalle unter gleichen Verhältniſſen ſich ebenſo zerſetze, um ſo ſehnlicher, als bekanntlich Kemp die Anſicht ausgeſprochen und durch Elementaranalyſen dargethan haben wollte, daß die Menſchengalle eine von der Ochſengalle ganz verſchiedene Zuſammenſetzung beſitze. Friſche Ochſengalle wird bekanntlich durch ſchwache

Säuren, durch Eſſigſäure z. B. nicht präcipitirt, gefaulte hingegen allerdings; es wird nämlich daraus Choloidinſäure niedergeſchlagen, und die Bildung von Choloidinſäure darin dadurch angezeigt, daß die früher neutrale oder ſchwach alkaliſche Reaction der Gallenlöſung in eine deutlich ſaure übergeht. Gleichzeitig mit dem Auftreten dieſer ſauren Reaction tritt auch Fällung durch Eſſigſäure auf. Ich hatte nun auch bei der Menſchengalle einigemal ſaure Reaction bemerkt, und immer wurde dann aus der vom Schleim befreiten Galle durch Eſſigſäure ein Körper niedergeſchlagen, der ſich wie Choloidinſäure verhielt, deſſen Menge aber viel zu klein war, um an eine Elementaranalyſe denken zu können. Taurin aber konnte ich lange Zeit hindurch in der Menſchengalle nicht auffinden. Bei gefaulter Ochſengalle bleibt das Taurin, wenn man die zur Trockne abgedampfte Galle mit ſtarkem Alcohol auszieht, als in dieſem unlöslich, beim Schleim zurück, und kann ſogleich durch die microſcopiſche Unterſuchung erkannt werden. Neben amorphem Gerinnſel (zerſetztem Schleim) erſcheint es unter dem Microſcop in Geſtalt ſchöner ſechs- und vierſeitiger Prismen, mit ſchiefer Zuſpitzung, die vollkommen durchſichtig ſind; in Waſſer löſen ſie ſich auf, ſind aber unlöslich in Alcohol; von Salpeterſäure werden ſie ebenfalls aufgelöſt. Eine zweite Methode der Gewinnung des bei der Gallengährung gebildeten Taurins beſteht darin, daß man in friſchem Zuſtande von Schleim und Farbſtoffen befreite Ochſengalle in Waſſer löſt, mit etwas Darmſchleim oder dergleichen verſetzt und faulen läßt; die Choloidinſäure wird dann durch Eſſigſäure vollſtändig ausgefällt, und das durch Eſſigſäure nicht Gefällte zur Trockne abgeraucht und mit ſtarkem Alcohol ausgezogen, wobei Taurin zurückbleibt. Die Menge deſſelben iſt aber immer im Verhältniß zur gebildeten Choloidinſäure ſehr gering; ſie verhält ſich wie 1 : 5 und iſt auch abſolut ſehr gering; denn 10 — 12 Ochſengallen auf dieſe Weiſe behandelt, geben nur ſehr wenig (ungefähr 2—3 Grammes) Taurin. Es war demnach ſehr natürlich, daß die Auffindung des Taurins in der Menſchengalle, deren Menge ſo gering iſt, und die namentlich wenig von dem weſentlichen Beſtandtheile der Galle enthält, mögen wir dieſen Bilin- oder Gallenſäure nennen, gleichviel, — mit großen Schwierigkeiten verbunden ſein mußte. Einige Male entdeckte ich in dem durch Eſſigſäure nicht gefällten, abgedampften und mit ſtarkem Alkohol ausgezogenen Theil prismatiſche Kryſtalle. Dieſelben zeigten aber rechtwinkliche Endflächen, und konnten auch möglicher Weiſe eſſigſaures Natron ſein; ich hielt ſonach mein Urtheil zurück, bis es mir gelang, ſchöne, dem Taurin aus der Ochſengalle ganz gleiche, durchſichtige prismatiſche Kryſtalle in Galle aufzufinden, bei der keine Eſſigſäure ins Spiel gekommen war.

Menſchengalle, ſo friſch, als ſie zu erhalten war, wurde nämlich von Schleim befreit, durch Knochenkohle entfärbt, abgedampft, und in Waſſer gelöſt, um ſie gähren zu laſſen; ſie löſte ſich jedoch nicht mehr klar in Waſſer, ſondern milchig. Sie wurde ſonach wieder zur Trockne abgeraucht, und mit Alcohol von 90° ausgezogen; es blieb eine kryſtalliniſche Maſſe zurück, die aus Kochſalz und einzelnen ſehr ſchönen microſcopiſchen Kryſtallen von Taurin beſtand.

Die Auffindung des Taurins in der Menſchengalle durch das Microſcop iſt meines Erachtens deßhalb von Wichtigkeit, weil daraus mit großer Wahrſcheinlichkeit hervorgeht, daß die Zuſammenſetzung der Ochſengalle mit jener der Menſchengalle identiſch iſt, und Kemp wohl deßhalb nur verſchiedene Reſultate erhielt, weil er Galle analyſirte, die bereits durch Choloidinſäure gleichſam verunreinigt war; wie ich mich nämlich durch meine zahlreichen Verſuche zur Genüge überzeugte, zerſetzt ſich die Menſchengalle ſehr raſch. Auch ſcheint Kemp die Galle nicht entfärbt zu haben. Das Taurin in der Menſchengalle erſcheint ſo auch wie jenes aus der Ochſengalle unter dem Microſcop in Geſtalt ſchöner durchſichtiger, ſechs- und vierſeitiger rhomboidiſcher Prismen mit ſchiefen Endflächen. Durch Zuſatz von etwas Waſſer oder Salpeterſäure verſchwinden ſie.

5) Blut; wo ſolches in der Galle vorkommen würde, könnte man es, falls die Galle nicht auſſerordentlich dünnflüſſig wäre, an der Gegenwart von Blutkörperchen erkennen. Hünefeld hat zwar angegeben, daß ſich die Blutkörperchen mit Galle in Berührung augenblicklich auflöſen; ich habe aber bereits beim Blut erwähnt, daß meine Erfahrung mich gelehrt hat, daß von einer raſchen Auflöſung der Blutkörperchen keine Rede ſei, und daß es überhaupt ſehr auf die Concentration der Gallenlöſung ankomme; iſt dieſelbe ſehr concentrirt, ſo wird durch einen exosmotiſchen Proceß den Blutkörperchen Waſſer entzogen, und dieſelben ſchrumpfen demzufolge ein, werden runzlich, aber keineswegs ganz unkenntlich. Bei ſehr verdünnten Gallenlöſungen aber geht das Umgekehrte vor ſich; die Blutzellen nehmen Waſſer auf, werden ſphäriſch, und können ſelbſt platzen.

6) Eiter; wenn Eiter in der Galle vorkömmt, ſo rührt derſelbe gewöhnlich von Abſceſſen der Leber, der Gallenwege, oder der Gallenblaſe ſelbſt her, und kann unter dem Microſcop an den Eiterzellen erkannt werden. Frerichs hat zwar in einer vor Kurzem erſchienenen Abhandlung angegeben, die Eiterzellen ſeien immer ſchon zerſtört, und man beobachte in der Galle nie ganze Eiterkörperchen; dieß iſt aber meiner Erfahrungen zufolge unrichtig; allerdings iſt ein großer Theil derſelben ſchon desagregirt, in ſeine Kerne und Kernkörperchen zerfallen, neben denſelben aber ent-

deckt man immer auch noch ganze, unverſehrte Eiterzellen. Es iſt dieſes theilweiſe Zerfallen der Eiterzellen übrigens für die Galle durchaus nicht eigenthümlich, denn wie auch Donné weiter oben erwähnt, findet ein ſolches Zerfallen bei jedem Eiter ſtatt, der längere Zeit in einer Höhle eingeſchloſſen war. Eiter in der Galle gibt ſich jedoch auch ſchon durch eigenthümliche phyſicaliſche Beſchaffenheit der Galle zu erkennen, eine ſolche Galle reagirt nämlich ſauer, iſt mißfarbig, und riecht ganz eigenthümlich, ungefähr wie verdorbenes Conſommé; die ſaure Reaction rührt nicht von der Bildung ſaurer choloidinſaurer Salze und choleinſaurer Salze, ſondern von der bei der Zerſetzung des Eiters auftretenden Milchſäure her. Von einem an **pleuritis exsudativa** plötzlich verſtorbenen Individuum erhielt ich einſt die Galle zur Unterſuchung die ein ganz exquiſites Exemplar von eitriger Galle darſtellte. Dieſelbe war dünnflüſſig, lichtgelb, milchig trübe, roch cadaverös, und reagirte ſtark ſauer. Nachdem ſie eine Zeit lang der Ruhe überlaſſen war, ſetzte ſich ein Sediment ab, welches ſchon äuſſerlich mit einer eitrigen große Aehnlichkeit beſaß. Unter dem Microſcop erwies ſich dieſes Sediment als aus Eiterzellen beſtehend; theilweiſe ſehen dieſelben wie zerrißen, verzogen, und halbzerſtört aus, einige waren aber noch ganz unverſehrt, beſaßen deutliche Contouren und einen Kern mit 2 bis 3 Zellenkernen. Einzelne Kerne waren in großer Menge als Ueberreſte zerſtörter Eiterzellen vorhanden. Etwas der Galle mit etwas Waſſer verdünnt, und gekocht, ſchied Albumin in Flocken aus. Es war ſonach unzweifelhaft Eiter zugegen, woher derſelbe aber ſtammte, konnte ich nicht ermitteln, da der Sectionsbericht mir nur ſehr mangelhaft mündlich mitgetheilt wurde. Wahrſcheinlich war ein mit den Gallenwegen communicirender Leberabſceß vorhanden geweſen. Die Gallenblaſenſchleimhaut zeigte auſſer einigen cadaveröſen Corroſionen nichts Bemerkenswerthes. Ein Deſtillationsverſuch gab ein waſſerklares, wie verdorbenes Conſommé riechendes vollkommen neutrales Deſtillat, während der Rückſtand ſtark ſauer geblieben war. Alle flüchtigen Säuren waren ſomit ausgeſchloſſen. Zu einer weitern Unterſuchung reichte das Material nicht aus.

Vom Harn.

Das Studium des Harns iſt recht eigentlich der Triumph des Microſcops in Bezugnahme auf die Kenntniß der Stoffe, die ſich ſo häufig in dieſer Flüſſigkeit abſetzen, und Sedimente bilden, deren Erkennung in vielen pathologiſchen Zuſtänden von großer Wichtigkeit iſt; einerſeits können mehrere dieſer Materien nur mittels der microſcopiſchen Unterſu-

chung erkannt werden, und anderſeits iſt eine große Zahl der im Allgemeinen durch die chemiſche Analyſe nachweisbaren Stoffe, letzterer wegen der auſſerordentlich geringen Menge in der ſie im Harn vorkommen, unzugänglich; ſo zwar, daß, mag es ſich nun um organiſirte Producte, wie Blut- und Eiterkörperchen, Samenfäden u. ſ. w., Gegenſtände, die nur durch die microſcopiſche Unterſuchung ermittelt werden können, oder um andere theils organiſche, theils anorganiſche Stoffe handeln, wie z. B. Harnſäure, phosphorſaure Ammoniak-Magneſia ꝛc. die chemiſch nachweisbar ſind, aber in Mitte der complexen Flüſſigkeit in geringer Menge vorhanden, der Unterſuchung leicht entgehen, immer das Microſcop unentbehrlich iſt.

Abgeſehen aber von dieſen gewichtigen Gründen, für die Unentbehrlichkeit der microſcopiſchen Unterſuchung bei der Analyſe der Harnſedimente, iſt noch ein anderer Grund vorhanden, der bei dem gegenwärtigen Stande der Wiſſenſchaft dieſes Inſtrument dem Praktiker nothwendig macht: die chemiſche Unterſuchung nämlich iſt dem größten Theile der Aerzte viel weniger zugänglich, und die mediciniſche Praxis verlangt nicht allein leicht ausführbare, ſondern auch ſchnelle Mittel; wir können nicht immer acht Tage, oft ſelbſt nicht zwei Tage warten, um zu erfahren, welcher Natur ein Harnſediment iſt; die Antwort haben wir in einigen Stunden, und ſelbſt in wenigen Augenblicken nöthig; dieſer praktiſchen Anforderung kann aber bis nun nur das Microſcop genügen.

Wollte man ſich übrigens noch ferner von dem Nutzen und den Vortheilen dieſer Methode überzeugen, ſo würde es genügen, um einige Jahre zurückzugehen, in eine Zeit, wo das Microſcop zur Unterſuchung des Urins von Kranken noch keine Anwendung fand, und daher das Studium und die Kenntniß der Harnſedimente noch ſo mangelhaft waren, daß die Mehrzahl der Aerzte und die geſchickteſten Kliniker in die größte Verlegenheit geriethen, wenn es ſich darum handelte ein eitriges Sediment von einem Sediment von Salzen, von harnſaurem Ammoniak z. B. oder von Tripelphosphat zu unterſcheiden; dieſer Gegenſtand war in der That, man verzeihe mir den Ausdruck, eine wahre Eſelsbrücke für die Aerzte, und noch heutzutage, obgleich der Gegenſtand von allen Seiten vollkommen beleuchtet iſt, und allen jenen, die ſich an das Microſcop als das einzige Inſtrument wandten, das die Natur der Sedimente in allen Fällen zu ermitteln vermag, klar ſein wird, ich wiederhole es, noch heutzutage ſind es die wenigſten Aerzte die mit demſelben umzugehen verſtehen, und im Stande ſind, die Gegenwart von Samenthierchen, Kryſtallen von oxalſaurem Kalk, oder Fermentkügelchen im Urin nachzuweiſen.

Demungeachtet ſtehe ich nicht im Geringſten an zu behaupten, daß es vielleicht zu keiner Zeit nothwendiger war, ſich mit einem gründlichen Studium des Harns zu beſchäftigen, als eben jetzt; weniger vom Standpunkte der Phyſiologie und Pathologie im höheren Sinne und der ſich daran knüpfenden Fragen, als vielmehr um die Irrwege zu vermeiden, in die man in Bezug auf gewiſſe Leiden, die man für Blaſen- und Harnröhrenleiden hält und demgemäß behandelt, von Tag zu Tag mehr geräth, indem ſie gewöhnlich nichts weiter ſind, als eine Folge qualitativ veränderter Secretion, welche Veränderung auf die Organe, durch die die Secretionsflüſſigkeit ſtrömt, uud die davon beſpühlt werden, natürlich eine Rückwirkung äuſſern muß; wie oft iſt es mir nicht vorgekommen, und wie häufig kömmt es mir nicht noch vor Kranke zu ſehen, die man einer mehr oder minder ſchmerzhaften Behandlung unterwarf, die minder unſchuldig iſt, als man glaubt, um vorgebliche Hinderniſſe im Canal oder Blaſenhalſe zu beſeitigen, um wie man ſich ausdrückt, die Senſibilität dieſer Theile umzuſtimmen, und bei denen der Gegenſtand, mit dem man ſich beſchäftigte, und auf den die ganze Aufmerkſamkeit und Behandlung gerichtet war, nur einen ſehr untergeordneten Werth als einfacher Folgezuſtand der Beſchaffenheit des Urins hatte! Ich will mich hier jedoch ganz unumwunden ausſprechen und die Frage auf direkte Weiſe behandeln, da ſie ſich aus dem Studium des Urins und namentlich aus der microſcopiſchen Unterſuchung dieſer Flüſſigkeit von ſelbſt löſt.

Meiner Meinung zufolge alſo, und abgeſehen von aller Rivalität und aller eigennützigen Abſicht, einzig und allein geſtützt auf die von mir bereits beobachteten äuſſerſt zahlreichen Thatſachen, werden die ſogenannten Krankheiten der Harnwege viel zu einſeitig vom chirurgiſchen Standpunkte als organiſche und mechaniſche Leiden betrachtet, und demgemäß behandelt.

Ich will damit keineswegs läugnen, daß vielen Krankheiten ein materielles Hinderniß zu Grunde liege, eine Anſchwellung der Proſtata oder eine Verengerung der Harnröhre; ich kenne den Einfluß, den eine mechaniſche Verletzung des Excretionsapparates, ein dem freien Ausfluß der Flüſſigkeit ſich entgegenſetzendes Hinderniß auf die Blaſe und ſelbſt auf die Secretionsorgane des Harns auszuüben vermag; aber gerade deßhalb weil mir dieſe Reflexwirkung dieſer Verletzungen auf die Function der Ausſcheidung bekannt iſt; gerade deßhalb weil ich Zeuge von den ſehr übeln Folgen war, welche bei einigen empfindlichen Individuen die ſcheinbar unſchuldigſten Handgriffe hatten, oder die wenigſtens die am Allgemeinſten verbreiteten zur Folge haben können, eben deßhalb glaube ich, daß es nun einmal Zeit wäre die Krankheiten der Harnwerkzeuge mehr

vom phyſiologiſchen, ſo wie eigentlich mediciniſchen Standpunkte aufzufaſſen, die Anwendung manueller Verfahren aber auf wirklich chirurgiſche Fälle zu beſchränken.

Daraus daß man die Sonde, Cauteriſations- und Scarificationsinſtrumente ꝛc. in Paris vielleicht hundertmal des Tages einführt, ohne daß jemand, nicht einmal die Kranken dagegen proteſtiren, folgt gewiß keineswegs, daß dieſes Verfahren keinen Nachtheil bringe, und keine üblen Folgen nach ſich ziehen könne; ich bin weit entfernt, die faſt allgemeine Anſicht, die Einführung einer Sonde oder einer einfachen Bougie in die Harnröhre ſei etwas ganz Unſchuldiges, zu theilen; abgeſehen von den Folgen die man bei Greiſen beobachten kann, die man nur ein einzigesmal zu ſondiren genöthigt iſt, und noch mehr bei jenen, bei denen man eine Sonde beſtändig liegen laſſen muß, hat man nicht ſelten Gelegenheit einen unglücklichen Ausgang bei Leuten vom beßten Alter ſcheinbar ſehr unbedeutende Operationen in und an der Urethra nehmen zu ſehen; ich wenigſtens ſah wahrhaft ſchreckliche und traurige Beiſpiele der Art; unter andern führe ich den Fall eines ganz geſunden Militärarztes an, der ſich wegen einer höchſt unbedeutenden Verengerung der Harnröhre, die ihm nicht im Geringſten beſchwerlich ward, aus bloßer Vorſicht, und in der ſichern Ueberzeugung, daß eine ſo unbedeutende Operation keine übeln Folgen haben könne, drei bis vier Scarificationen (Mouchetures) machen ließ; nach der vierten von einer geſchickten Hand ſehr vorſichtig ausgeführten Scarification erklärte ſich eine Cyſtitis. Die Entzündung verbeitete ſich bis zu den Nieren, und als ich den Kranken ſah, litt er an einer ausgeſprochenen Nephritis purulenta, der er wahrſcheinlich bereits erlegen iſt; es iſt hier nicht der Ort, Fälle dieſer Art zu ſammeln, ich könnte aber eine große Zahl anführen, die durch das allgemein verbreitete chirurgiſche Verfahren veranlaßt wurden.

Betrachtet man den ſympathiſchen Einfluß der Affectionen der Harnröhre und der Blaſe auf die Harnſecretionsorgane, oder ſtellt man ſich auf einen mehr phyſiologiſchen Standpunkt, und theilt, ſtatt in den Krankheiten der Geſchlechts- und Harnwerkzeuge nur locale und primäre Leiden zu ſehen, inneren mediciniſchen Urſachen bei ihrer Entſtehung eine wichtigere Rolle zu: mit andern Worten, ſchreibt man der Secretionsſtörung und den dadurch bedingten Veränderungen in der Zuſammenſetzung des Harns einen Theil jener Affectionen zu, die die ſpecialiſtiſchen Chirurgen ausſchließlich von einer mehr oder minder deutlich ausgeſprochenen Verengerung der Harnröhre, von einem beſondern Zuſtande der Schleimhaut derſelben, von einer zuweilen ganz ungewiſſen Anſchwellung der Proſtata ꝛc. herleiten, — in beiden Fällen, immer iſt es weſentlich

die Beſchaffenheit des Harns zu erforſchen, und ſich von ſeiner mehr oder minder anormalen Zuſammenſetzung Rechenſchaft zu geben.

Im Reſumé läßt ſich die Frage über die ſpecielle Chirurgie der Harnwege, wie ſie heutzutage geübt wird, und die mediciniſche Auffaſſung der erwähnten Krankheiten, wie wir ſie für eine beſtimmte Claſſe derſelben im Auge haben, folgendermaßen ſtellen: iſt die einzige und erſte Urſache der Harnbeſchwerden, des häufigen Dranges zum Uriniren, des Schmerzes bei demſelben, und des ganzen Gefolges von Blaſenleiden mit Functionsſtörung dieſes Organs, und mit Secretion eines krankhaft veränderten, ſchleimigen, eitrigen Secretes u. ſ. f. immer eine mechaniſche Verletzung, ein mechaniſches Hinderniß, das man vor Allem zerſtören muß, und gegen welches die ganze Behandlung gerichtet ſein muß? oder hängen dieſe Zufälle nicht vielmehr in vielen Fällen von einer Veränderung einer Schärfe, wie die Alten geſagt hätten des Urins ab, die in Folge übermäſſiger Reizung des Secretionsorgans, irgend einer Functionsſtörung der Nieren entſtünde?

Die Fälle, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, laſſen mich in dieſer Beziehung nicht im Zweifel; zuweilen iſt der Harn ſehr reich an Salzen, oder an Harnſtoff, ſehr ſauer, enthält einen Ueberſchuß von Kleeſäure, wohl auch Blutbeſtandtheile, und beſitzt eine eigenthümliche Beſchaffenheit, eine Schärfe, die die Blaſe reizt, Contractionen derſelben veranlaßt, auf die Harnröhre irritirend einwirkt, Jucken, Brennen verurſacht, eine ſchleimige Secretion bedingt, und endlich ſelbſt die Organe mit denen er in Berührung iſt, zu verändern vermag, da ein ſo modificirter Harn auf die erwähnten Organe als fremder Körper wirkt; zuweilen hingegen iſt der Harn arm an fixen Stoffen, die freie Säure (?) die er gewöhnlich enthält, wird durch ein Alkali erſetzt ꝛc.; auch dann iſt wieder die Veränderung der Membranen und Gewebe nur eine Folge der abnormen Beſchaffenheit des Urins, und die Aufmerkſamkeit des Arztes, ſowie ſeine Behandlung muß ſonach auf die Function und die Natur der ſecernirten Flüſſigkeit gerichtet ſein.

Allgemeine und wohlbekannte Thatſachen kommen dieſer Anſicht von der Entſtehung einer gewiſſen Claſſe von Krankheiten der Harnwege wohl zu ſtatten; bei der Diathesis alcalina nach Prout, die Rayer für eine Nephritis chronica hält *) verändert ſich die Blaſe bald unter dem Ein-

*) Traité des Maladies des Reins, Paris 1840 — (deutſch: Die Krankheiten der Nieren und die Veränderungen der Harnſecretion von P. Rayer überſetzt von Dr. Landmann, Erlangen 1844.).

fluſſe der in ihr enthaltenen alkaliſchen Flüſſigkeit, und zugleich findet man die phosphorſauren Ammoniak-Magneſiakryſtalle, die der Harn dann abſetzt, mit einer mehr oder minder reichlichen Menge Schleims vermiſcht; auch bei den an zuckeriger Harnruhr leidenden Kranken erleidet die Blaſe unter dem Einfluſſe der zuckerigen Flüſſigkeit, von der ſie beſtändig beſpült wird, organiſche Veränderungen.

Kranke, deren Harn ſtark gefärbt, dem Biere ähnlich iſt, wie ſie ſich ausdrücken, beklagen ſich häufig über Unwohlſein, Schwere in der Blaſe, und Schmerz beim Uriniren. Dieſe Zufälle werden in der Regel einer Anſchwellung der Proſtata, einem eigenthümlichen Zuſtande der Urethralſchleimhaut zugeſchrieben, und zwar nur aus dem Grunde weil Drang zum Uriniren vorhanden iſt, die Blaſe ſich nur unvollſtändig entleert und dem Harn Schleim beigemengt iſt. Die in dieſem Sinne geleitete Behandlung, die Dilatations-Umſtimmungs-Cauteriſationsmittel u. ſ. f. haben aber nur ſelten Beſſerung zur Folge, und verſchlimmern häufig nur die Zufälle. Die Kranken ertragen jedoch dieſes Regimen mit um ſo größerer Standhaftigkeit, als ſie in der Regel ſelbſt ſehr geneigt ſind, den Sitz ihres Leidens in die Harnröhre zu verlegen, beſonders wenn ſie ſich gewiſſer Jugendſünden und ihrer Folgen bewußt ſind.

Beobachtet man aber dieſe Kranken aufmerkſam, ſo findet man in der Regel, daß nachdem alle erdenklichen mechaniſchen und chirurgiſchen Mittel erfolglos angewendet worden ſind, die Blaſe immer leidender wird, und im Harn reichlicher Schleim, Muco-pus und endlich wahrer Eiter zum Vorſchein kömmt, während der Harn fortfährt ſehr reich an Salzen und freier Säure zu ſein; die Dyſurie wird immer mehr und mehr zunehmen, der Schmerz ſich bis in die Nierengegend verbreiten, und die Kranken machen auf dieſe Weiſe alle Stadien des Blaſencatarrhs durch.

Bei ſolchen Zuſtänden laſſen die mechaniſchen und chirurgiſchen Mittel nicht nur allein im Stiche, ſondern ſind ſelbſt häufig ſchädlich; ſie bekämpfen Hinderniſſe und organiſche Veränderungen, die nicht exiſtiren; deßhalb muß man im Beginne ſolcher Leiden zu den eigentlich mediciniſchen Heilmitteln, zu localen Blutentziehungen, zu milden gelind abführenden Getränken, und den verſchiedenen geeigneten Bädern greifen; die Zuſammenſetzung des Urins und die Urinſecretion muß man umzuſtimmen ſuchen, und ſo wird es gelingen die Zufälle zu mildern, und wohl auch ganz zu heben. Es iſt übrigens leicht, in dieſer Beziehung an ſich ſelbſt direkte Verſuche anzuſtellen; es genügt, durch mehrere Tage eine reitzende Diät zu befolgen, gegen ſeine Gewohnheit größere Mengen ſtarken Kaffees, alcoholreichen und edlen Wein zu ſich zu nehmen, oder auch friſchen Sauerampfer in größerer Menge zu eſſen, bald darauf wird

unſer Urin eine dunklere Farbe annehmen, reichliche Sedimente von Salzen und kryſtalliniſcher Harnſäure, von oxalſaurem Kalk und von Schleim, ja ſelbſt Blutkörperchen bilden, kurz, eine reitzende Beſchaffenheit erlangen, die auf die Blaſe und Harnröhre ihre Rückwirkung änſſert, häufigen Drang zum Harnen und das Gefühl von Brennen bei letzterem veranlaßt. Eine milde Diät, gelind abführende, ſchleimige Mittel, Bäder und Klyſtire heben dieſe Zufälle gänzlich; geſetzt aber, man würde die reitzende Diät länger fortſetzen, ſo wären unfehlbar organiſche Veränderungen der Blaſe, und die oben beſprochenen chroniſchen Leiden die Folge. *)

Der Leſer möge mir dieſe Abſchweifung, die ſcheinbar mit dem Gegenſtande dieſes Werkes in keinem Zuſammenhange ſteht verzeihen; ich hielt es für nothwendig, dieſe neue Theorie einer Claſſe von Krankheiten, in Hinſicht deren man ſowohl in Bezug auf ihre Aetiologie als auch ihre Behandlung meines Erachtens auf Irrwege gerathen iſt, etwas ausführlicher auseinanderzuſetzen; dieſe Anſicht von der Natur und Entſtehung einer großen Zahl von Leiden der Harnwege wird wie ich hoffe die Nothwendigkeit erſichtlich machen, den Harn öfter und ſorgfältiger, als es bis

---

*) Ich theile in Folgendem ein merkwürdiges Beiſpiel von dem Einfluſſe des Zuſtandes des Geſammtorganismus und äuſſerer Agentien auf Blaſenleiden mit.

Im Beginn des Winters 1842—43 ſtellte ſich mir Herr F., ein Vierziger in folgendem Zuſtande vor.

Der Harn deſſelben enthielt eine große Menge zähen, fadenziehenden Schleimes, und ſetzte ein reichliches eitriges Sediment ab. Patient hatte ein Gefühl von Hitze und Schwere in der Blaſe, litt beſtändig an Verſtopfung, und ſeine Wäſche wurde immer durch einen leichten Harnröhrenausfluß verunreinigt, das Allgemeinbefinden ſehr geſtört, die Hautfärbung gelb, gänzlicher Verluſt des Appetits, gedrückte Gemüthsſtimmung und mit Hitze abwechſelndes Fröſteln jeden Abend.

Eine von einem ſehr geſchickten und empfehlungswürdigen Chirurgen gegen das Blaſenleiden eingeſchlagne Behandlung ſcheiterte vollkommen.

Ich rieth Herrn F. nach Neapel zu reiſen, und dort den Winter zuzubringen.

Dort, unter dem alleinigen Einfluß des Climas, und ohne irgend eine weitere ärztliche Behandlung erfolgte bei milder paſſender Diät die Heilung in weniger als drei Monaten; die frühere trockne Haut wurde feucht, die Verdauung beſſerte ſich, und die Stühle erfolgten wieder regelmäßig. Nach ſechs Wochen ſchon wurde der Harn klar, bald verſchwanden daraus Schleim und Eiter vollkommen, und fortwährend noch iſt er durchſichtig und hell; das Allgemeinbefinden iſt ein vortreffliches, der Körper gut genährt, und der Geſichtsausdruck zufrieden (13. Juni 1843.).

nun geſchehen iſt auf ſeine Zuſammenſetzung und Modificationen zu unterſuchen, und dem Zuſammenhange der letzteren mit den Folgeſtörungen der Theile, mit denen dieſe Flüſſigkeit in Berührung kömmt, nachzuforſchen. In dieſer Abſicht wollen wir von dieſem unſern Standpunkte alle auf den geſunden und kranken Urin bezüglichen Thatſachen, die ärztliches Intereſſe darbieten, prüfend durchgehen.

Im Urin ſind zwei verſchiedene Theile zu ſtudiren; der flüſſige Antheil deſſelben, und die darin ſuspendirten Stoffe; letztere ſind entweder ſchon bei der **Emissio urinae** im concreten Zuſtande vorhanden, oder bilden ſich erſt nach dem Erkalten des Harns in der Ruhe: in beiden Fällen ſtellen ſie die ſogenannten Sedimente dar.

Flüſſiger Theil.

Obgleich die microſcopiſche Beobachtung ſich eigentlich nur auf die im Harn ſuspendirten Theilchen erſtreckt, ſo gibt ſie doch zuweilen auch über den flüſſigen Theil nützliche Aufſchlüſſe. Vollſtändige Kenntniſſe über dieſen Theil kann allerdings nur die chemiſche Analyſe geben, und da der Urin eine faſt ſo zuſammengeſetzte Flüſſigkeit iſt, wie das Blut, ſo iſt das Studium deſſelben ein Gegenſtand für einen tüchtigen Chemiker; da aber das Microſcop einerſeits den Aerzten zugänglicher iſt wie ein chemiſches Laboratorium, und daſſelbe allein im Stande iſt, die Fragen zu löſen, die die chemiſche Analyſe ungelöſt laſſen muß, ſo werden wir ſuchen, daraus allen nur möglichen Nutzen zu ziehen.

Vor Allem müſſen wir die Eigenſchaften des geſunden Harnes angeben: Im Normalzuſtande, und gleich nachdem er gelaſſen iſt, ſtellt der Urin eine citronengelbe, klare, durchſichtige Flüſſigkeit von eigenthümlich aromatiſchem (?) Geruche, und deutlich ſaurer Reactien dar. Die ſaure Reaction des Urins iſt eine weſentliche Thatſache, die erſt in letzterer Zeit feſtgeſtellt worden iſt, da die ältern Beobachter ſich nicht die gehörige Mühe gaben, um ſie auſſer Zweifel zu ſtellen. Es geſchah vordem ſo häufig, daß man den Urin erſt dann prüfte, wenn er ſich in einem nicht gereinigten Gefäſſe, in einem ſtinkenden Nachtgeſchirr befand, wenn er bereits zerſetzt und ammoniacaliſch war; daher die Meinung, der Urin reagire häufig alcaliſch, während dies in der That ziemlich ſelten iſt. Selbſt in jenen Krankheiten, wie z. B. im typhöſen Fieber, wo dieſe Eigenſchaft namentlich angegeben wurde, beobachtet man ſie keineswegs häufig; das Erſte iſt daher, der Harn in einem reinen Gefäſſe aufzufangen, und ſobald als möglich nach dem Laſſen auch ſeine Reaction zu prüfen, um ſo viel wie möglich Irrthümern, die aus ſeiner beginnenden Zer-

ſetzung entſtehen könnten, vorzubeugen. Wenn man aber ſo verfährt, ſo findet man bei der Mehrzahl der Individuen den Harn deutlich ſauer, und nur in Ausnahmsfällen, von denen wir weiter unten ausführlich ſprechen werden, zeigt dieſe thieriſche Flüſſigkeit eine neutrale oder alkaliſche Reaction; ſelbſt der Kinderharn röthet das Lakmuspapier, und nur in den erſten Zeiten des Lebens, bei Säuglingen iſt der Urin neutral oder faſt ohne Reaction. Es iſt noch nicht lange her, daß man glaubte und es in allen Werken geſchrieben fand, der Harn der Kinder ſei ſelten ſauer, und ebenſo behauptete man, derſelbe ſei in dieſer Lebensperiode trübe; gerade das Gegentheil von der Wirklichkeit.

Im höheren Alter iſt der Urin ſelten klar und durchſichtig, dann iſt er aber durch Beimengung krankhafter Stoffe, wie wir ſpäter ſehen werden, verändert.

Sich ſelbſt überlaſſen, wird der Harn trübe und fault je nach ſeiner Natur, den organiſchen Materien die er enthält, und je nach äuſſern Umſtänden, beſonders je nach der Temperatur der Luft, mehr oder minder raſch.

Dabei geht ſeine Durchſichtigkeit verloren, er überzieht ſich an der Oberfläche mit einem leichten graulichen oder iridiſirenden Häutchen, ſein Geruch wird faulig, ammoniacaliſch. Infuſorien und Pilze entwickeln ſich darin, und auch geht er durch alle Stadien der thieriſchen Fäulniß.

Einige krankhafte Harnarten zerſetzen ſich viel raſcher als andere, während bei einer mittleren Temperatur von 15°, geſunder Urin an zwei Tage unverändert bleibt; kranker Urin wird zuweilen in wenig Stunden faulig und ſtinkend, ohne daß man dieſe Erſcheinung einer materiellen Urſache, Schleim, Eiter, oder irgend einer andern in der Flüſſigkeit ſuspendirten oder präcipitirten Materie zuzuſchreiben vermag; wahrſcheinlich rührt dieſe Eigenthümlichkeit von einem beſondern aufgelöſten thieriſchen Stoffe her. Es iſt bekannt, daß gewiſſe Stoffe vom Magen aus ſehr leicht in den Harn übergehen, während andere ſchwierig oder gar nicht dahin gelangen; im Getränk genommene Alkalien ſättigen ſehr bald die Säuren des Harns, und häufig genügt eine Flaſche Vichy-Waſſer, um den Urin alkaliſch zu machen; wir werden ſpäter ſehen, welchen Nutzen man aus dieſer bemerkenswerthen Eigenſchaft gezogen hat. Säuren hingegen ſcheinen zurückgewieſen zu werden und namentlich Mineralſäuren ſcheinen nicht in die Blaſe gelangen zu können; was die vegetabiliſchen Säuren betrifft, fand ich oft die Oxalſäure im Harn von Kranken, denen ich dieſe Subſtanz als Medicament verordnet hatte; die Säure war im Harn an Kalk gebunden, und bei einem an alkaliſchen Diatheſe leidenden

Kranken gelang es mir nie, den Urin durch den innerlichen Gebrauch von Oxalſäure in großen Gaben ſauer zu machen; er blieb alkaliſch und ſetzte ein reichliches Sediment von Kryſtallen von oxalſaurem Kalk ab, die mit phosphorſauren Ammoniak-Magneſiakryſtallen gemengt waren. [41])

Einige aromatiſche Prinzipe, wie jenes der Spargel gehen ebenfalls ſehr leicht in den Harn über; es iſt jedoch hier nicht der Ort, ſich näher mit dieſen Thatſachen zu beſchäftigen, nur will ich bemerken, daß der Riechſtoff der Spargeln eine ausgeſprochene reitzende Wirkung auf die Blaſe zu haben ſcheint: gewiſſe Kranke ſollen ſich daher ebenſo ſorgfältig dieſes Gemüſes enthalten, wie andere des Sauerampfers.

Dichtigkeit des Harns. — Diabetiſcher Harn.

Die Dichtigkeit des Harns iſt von nicht geringer Wichtigkeit; im normalen Zuſtande beſitzt dieſe Flüſſigkeit, wenn ſie bis zu einer mittleren

---

41) Nach der neueſten Arbeit von Liebig über die Conſtitution des Harns der Menſchen und fleiſchfreſſenden Thiere rührt die ſaure Reaction des Harns keineswegs von freier Milchſäure, oder einer andern Säure im Zuſtande der Freiheit her, und es kann deßhalb auch nicht von einer direkten Neutraliſirung des Harns die Rede ſein, ſondern die ſaure Reaction des Harns entſteht dadurch, daß die neu gebildete Harn- und Hippurſäure, ſo wie der im Harn als Schwefelſäure anftretende Schwefel der umgeſetzten Gebilde den löslichen Phosphaten einen Theil der Baſis entziehen, und letztere dadurch in ſaure Salze verwandeln, während ſie ſelbſt gerade nur ſo viel Baſis erhalten, um ſaure Salze bilden zu können. Wöhler hat ſchon vor längerer Zeit durch eine Reihe genauer Unterſuchungen dargethan, daß die pflanzenſauren Alkalien, im thieriſchen Organismus aufgenommen, in kohlenſaure umgewandelt werden, und im Harn als ſolche erſcheinen, der dadurch eine alkaliſche Reaction erhält: durch den Gebrauch von weinſteinſauren, eſſigſauren, citronenſauren Salzen, oder durch den Genuß vegetabiliſcher Nahrungsmittel, die viel ſolcher organiſchen Säuren enthalten, können wir daher allerdings nach Willkür den Harn alkaliſch machen; ſaure Reaction können wir aber nur negativ dadurch erzeugen, daß wir bei der Nahrung ſorgfältig alle Stoffe vermeiden, die Pflanzenſäuren oder pflanzenſaure Alkalien enthalten, kurz dadurch, daß wir nur animaliſche Nahrung zu uns nehmen. Wären Donné die Verſuche Wöhler's bekannt geweſen, und hätte derſelbe es ſich überhaupt angelegen ſein laſſen, richtige Anſichten über den thieriſchen Chemismus zu erhalten, ſo wäre er gewiß nicht darauf verfallen, durch den Gebrauch von Oxalſäure den alkaliſchen Harn ſauer machen zu wollen; denn Wöhler ſchon hat bewieſen, daß die Kleeſäure im Harn immer an eine Baſis gebunden, als oxalſaurer Kalk erſcheine.

Der Ueberſ.

Temperatur von ungefähr 15° abgekühlt iſt, 2 bis 3 Grade nach dem Areometer von Beaumé, oder durch Gewichtszahlen ausgedrückt: wird das Gewicht des Waſſers gleich 1000 geſetzt, ſo wiegt eine gleiche Menge Harn ungefähr 1018; iſt der Harn ſehr dunkel gefärbt und ſehr reich an Salzen, ſo kann ſein ſpecifiſches Gewicht bis auf 1030 oder 1040 ſteigen; ein noch höheres ſpecifiſches Gewicht, namentlich bei blaſſem Harn zeigt gewöhnlich die Gegenwart des Zuckers an, ſo daß man beinahe mit Beſtimmtheit ſagen kann: ein blaſſer über 1040 wiegender Harn ſei diabetiſcher. Beträgt das ſpecifiſche Gewicht des Harns unter 1040 und über 1020, und der Urin iſt ſehr blaß, ſo iſt noch einige Wahrſcheinlichkeit vorhanden, daß er Zucker enthält; die Gegenwart deſſelben muß aber dann noch auf eine direkte gleich anzugebende Weiſe nachgewieſen werden.

Die Dichtigkeit des Harns gibt annähernd zugleich auch die Menge des im Harn enthaltenen Zuckers an; Henry in Mancheſter dampfte ein Pfund Urin von 1020 ſpec. Gewicht bis zur Trockne ein und erhielt einen Rückſtand, der 382,4 Gran wog; und für jede Einheit, um die das ſpecifiſche Gewicht zunahm, (bis 1050) vermehrte ſich der Rückſtand um 19,2 Gran.

Der von Biot zuerſt angegebene und ſo geiſtreich zur Auffindung des Zuckers benutzte Polariſationsapparat gibt jedoch ein ſicheres genaueres Reſultat, ohne die chemiſche Analyſe nöthig zu machen; eine Beſchreibung dieſes Apparates jedoch, der nur für öffentliche Anſtalten, wie Spitäler paßt, unterlaſſen wir, da den gewöhnlichen Bedürfniſſen eines praktiſchen Arztes der Areometer vollkommen genügt; dieſes Inſtrument, in den Urin getaucht, zeigt ſogleich an, was man zu wiſſen nöthig hat, die Zu- und Abnahme der Zuckers nämlich durch die Zu- und Abnahme der Dichtigkeit.

Die Dichtigkeit des Harns genügt jedoch nie beſonders für das erſtemal, um mit Gewißheit zu behaupten, der Harn enthalte Zucker: immer iſt es wenigſtens das erſtemal nothwendig, ſich von der Gegenwart deſſelben durch eines der folgenden Mittel zu überzeugen.

Es iſt bekannt, daß zuckerhaltige Flüſſigkeiten gähren, das heißt, daß ſie in eine Art Bewegung gerathen, Gaſe entwickeln (Kohlenſäure) wenn ſie eine gewiſſe Zeitlang mit Hefe und Ferment (Bierhefe) bei einer Temperatur von 20 bis 30° ſich ſelbſt überlaſſen werden. Es iſt dieß eines der einfachſten und auch ſicherſten Mittel um die Gegenwart des Zuckers im Harn nachzuweiſen: man gibt zu in einem Glaſe befindlichen Urin ein klein wenig Bierhefe, und überläßt das Ganze in einem warmen Zimmer, auf einem Ofen, wenn es Winter iſt, oder beſſer noch in

einem Waſſerbade einen Tag lang ſich ſelbſt; im Sommer iſt zur Einleitung der Gährung keine künſtliche Wärme nöthig.

Enthält der Harn keinen Zucker, ſo entſteht nichts, keine Veränderung läßt ſich bemerken, und die Flüſſigkeit bleibt ruhig; iſt der Harn hingegen zuckerhaltig, ſo ſieht man bald Gasblaſen emporſteigen, die eine Art Schaum bilden, der ſich an der Oberfläche der Flüſſigkeit anſammelt. Noch ſicherer wäre es, das Gas in einem Gasauffangungsapparate zu ſammeln, und ſich dadurch zu überzeugen, daß es Kohlenſäure iſt, daß man es in Kalkwaſſer leitet.

Diabetiſcher Harn iſt fähig ohne Beihülfe von Hefe ſpontan zu gähren; wird er mehrere Tage lang ſich ſelbſt überlaſſen, namentlich bei warmer Witterung, ſo wird er trübe, und läßt ein weißliches Sediment fallen, deſſen Natur noch vor wenig Jahren gänzlich unbekannt war: ſeine Kenntniß verdanken wir einerſeits der intereſſanten Entdeckung der eigentlichen Zuſammenſetzung der Hefe durch Cagniard-Latour und anderſeits dem Umſtande, daß man endlich anfing, die Harnſedimente überhaupt microſcopiſch zu unterſuchen.

Heutzutage weiß man, daß die erwähnte weißliche Materie aus den ſogenannten Fermentkügelchen beſtehe; dieſe von Cagniard-Latour entdeckten Kügelchen ſind pflanzlicher Natur, und gehen durch alle Phaſen der Vegetation; ſie keimen, knospen und vermehren ſich während der Gährung; man ſchreibt ſogar ihnen nach der Theorie von Cagniard-Latour und Turpin die Fähigkeit zu, die Gährung einzuleiten. Es iſt hier nicht der Ort, dieſe Theorie zu beſprechen, oder ihren Werth zu beurtheilen; wir beſchränken uns auf die Angabe der Haupteigenſchaften der Fermentkügelchen, um ſie wo ſie ſich finden zu erkennen und zu unterſcheiden; viele dieſer Kügelchen haben ungefähr die Größe der Körperchen des Menſchenbluts, und ſind letzteren ſelbſt einigermaßen ähnlich; nicht ſelten hört man ſie von Perſonen, die ſie das erſtemal ſehen mit auf einem Glasplättchen eingetrockneten Blutkörperchen vergleichen; in der That zeigen ſie ähnliche Contouren, ein ähnliches Centrum mit einem dunklen oder hellen Mittelpunkte, je nach der Focaldiſtanz, der von einem deutlich begränzten Kreiſe umgeben iſt: eine Verwechslung mit Blutkörperchen wäre jedoch nur ungeübten Augen möglich; ſie ſind minder regelmäßig und minder gleichförmig wie die Blutkörperchen, erſcheinen leicht elliptiſch und abgeplattet, aber ſphäroidal (Fig. 43.). Die chemiſchen Eigenſchaften ſind noch characteriſtiſcher; die Fermentkügelchen ſind in keinem der Agentien löslich, welche die Blutkörperchen auflöſen, wie Waſſer, Eſſigſäure und Ammoniak; ebenſo unlöslich ſind ſie in Aether und können daher ſchlechterdings nicht mit Blutkörperchen oder anderen thieriſchen Zellen

verwechſelt werden. Die Bierhefe bietet die beſte Gelegenheit dar, ſie genau zu ſtudiren. [42])

Ein noch einfacheres und beinahe noch ſicheres Mittel, um die Gegenwart des Zuckers im Harn nachzuweiſen, beſteht darin, daß man etwas der Flüſſigkeit in einem Uhrglaſe bis zur Syrupsconſiſtenz verdunſten läßt; der gewöhnliche Urin gibt als Rückſtand beinahe nur Salze, während der diabetiſche einen wahren Syrup zurückläßt, deſſen ſüſſer Geſchmack unzweifelhaft wird, wenn man etwas mittels des Fingers auf die Zunge bringt; der ſüße Geſchmack aber iſt unſtreitig eine der weſentlichſten Eigenſchaften des Zuckers, jene welche am beßten dieſe Subſtanz characteriſirt, obgleich es eine Art diabetiſchen Zuckers gibt, den man nicht ſüßen nennt; dieſer jedoch iſt viel ſeltener, und wo er vorhanden iſt, alternirt er häufig bei demſelben Kranken und innerhalb wenig Tagen mit dem andern.

Wenn man endlich den zuckerhaltigen Harn bei einer Temperatur von 110 bis 115° in einer geſchloſſenen Glasröhre längere Zeit dadurch erhält, daß man letztere in ein bis zum Sieden erhitztes ſalzhaltiges Waſſerbad trägt, oder beſſer noch, wenn man ſolchen Urin ganz einfach un-

---

42) Merkwürdig iſt es, daß die Hefekügelchen ſich in der Unterhefe und Oberhefe nach Mitſcherlichs Verſuchen (S. Monatsbericht der Akademie zu Berlin. Febr. 1843.) auf verſchiedene Weiſe fortpflanzen. Unterhefe nennt man bekanntlich in der Bierbrauerei jene, die ſich bei einer Temperatur, die + 7° nicht überſteigt, aber auch nicht bis auf 0° ſinkt, vermehrt, und die das Gährungsmittel beim bayriſchen Bier iſt; die Oberhefe hingegen vermehrt ſich bei einer Temperatur von ungefähr + 25°, und iſt am ſchönſten ausgebildet beim Weißbier. Beide ſind vegetabiliſche Weſen. Die Unterhefe nur, die aus einzelnen Kügelchen von den verſchiedenſten Dimenſionen beſteht, pflanzt ſich durch Sporen fort, d. h. dadurch, daß die Kügelchen platzen, ihr granulöſer Inhalt heraustritt, und aus jedem Körnchen ein Kügelchen ſich ausbildet; die Oberhefe dagegen beſteht aus größeren Kügelchen, an deren Enden kleinere ſich entwickeln, wodurch Veräſtlungen gebildet werden; ſie pflanzt ſich ſonach durch Knospenbildung fort. Die Zuſammenſetzung der Hefekügelchen anbelangend, beſtehen ſie nach Mulder's und Schloßberger's Verſuchen aus einer Zellenmembran, die der Cellulosa gleich zuſammengeſetzt iſt, und einem Inhalt, einer Proteinverbindung. Im Allgemeinen iſt jedoch die Bierhefe eine Subſtanz, die je nach der Zeit die ſie der Luft und andern Einflüſſen ausgeſetzt war, eine veränderliche Zuſammenſetzung in der Art beſitzt, daß je länger ſie derartigen Einflüſſen unterliegt, ſie deſto ärmer an Stickſtoff, und bis auf einen gewiſſen Grad auch an Kohlenſtoff wird.

Der Ueberſ.

ter dem gewöhnlichen Luftdrucke mit Kalilauge aufkochen läßt, ſo wird der Zucker carameliſirt, und die Flüſſigkeit erhält eine mehr oder minder dunkle braune Färbung, was bei nicht diabetiſchem Harn nicht der Fall iſt. [43])

---

43) Die bis nun bekannten Erkennungsmittel des Zuckers in thieriſchen Flüſſigkeiten ſind folgende:

1) Der ſüße Geſchmack.

2) Die Kryſtalliſation des Kochſalzes neben Zucker; das Kochſalz kryſtalliſirt dann nämlich nicht in Würfeln, ſondern in Octaëdern, welche ſich baumförmig aneinanderſchließen. Mimoſengummi Quittenſchleim verhalten ſich gegen Kochſalz jedoch ähnlich.

3) Die Trommerſche Zuckerprobe; ſie beruht auf der Eigenſchaft des Zuckers, beim Kochen mit Löſungen von Kupferſalzen das Metall aus dieſen reducirt zu fällen.

4) Rungeſche Zuckerprobe; ſie beruht auf der Verwandlung, welche Zucker beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelſäure erleidet. Es bildet ſich eine ſchwarze Materie, welche ſo zuſammenhängend iſt, daß ſie wie eine Haut am Gefäſſe klebt.

5) Die Reichſche Methode. Sie beruht darauf, daß Salzſäure den Zucker beim Erwärmen in einen ſchwarzen, harzartigen Brei verwandelt.

6) Die auch von Donné angegebene Polariſationsmethode von Biot. Sie beruht darauf, daß polariſirtes Licht beim Eintritt in gewiſſe Flüſſigkeiten circular polariſirt wird, nach dem Austritt aber wieder linear wird, jedoch nach einer andern Ebene.

7) Die Gährung durch Zuſatz von Hefe, wobei der Zucker in Kohlenſäure und Weingeiſt zerfällt.

8) Das ſpontane Auftreten von Fermentkügelchen, als Erkennungsmittel des Zuckers auch von Budge angegeben.

9) Kochen der zuckerhaltigen Flüſſigkeit mit Aetzkalilauge (Carameliſiren des Zuckers). So wie die Flüſſigkeit zu kochen anfängt, wird ſie durch orange, hellbraun, hellbraunroth und in dünnen Schichten intenſiv orange; ſetzt man nun etwas Salpeterſäure hinzu, bis die Farbe wieder blaß wird, ſo entwickelt ſich ein ſehr heftiger nicht unangenehmer Geruch nach gebranntem Zucker, das riechende Princip der Melaſſe (J. H. Heller.).

10) Pettenkofer's Methode; ſie beruht auf der Eigenſchaft der Ochſengalle, mit Zucker und concentrirter Schwefelſäure eine prächtig violettrothe Färbung anzunehmen; um Zucker in einer Flüſſigkeit zu entdecken, verſetzt man daher eine wäßrige Löſung von Ochſengalle allmählich mit concentrirter Schwefelſäure, bis ſich der anfangs entſtandne Niederſchlag von Gallenſäure wieder gelöſt hat und gießt ſodann etwas von der zu unterſuchenden Flüſſigkeit zu, worauf bei Gegenwart von Zucker ſchnell eine violette Färbung eintritt.

Das ſicherſte Zeichen der Gegenwart des Zuckers bleibt immerhin die Gährung.

Der Ueberſ.

Man glaubte früher, daß der Harn bei der zuckerigen Harnruhr keinen Harnſtoff mehr enthalte; die Gegenwart des Harnſtoffs iſt aber darin leicht durch das gewöhnliche Verfahren, welches uns zur Auffindung dieſes Stoffes dient, nachzuweiſen; man läßt Urin in einem Uhrglaſe bis auf ungefähr den vierten Theil ſeines Volumens verdunſten, und dann fügt man concentrirte Salpeterſäure im Ueberſchuſſe hinzu: nach einigen Stunden Ruhe wird man in der Flüſſigkeit eine ſchöne Kryſtalliſation von ſalpeterſaurem Harnſtoff bemerken; will man jedoch die Kryſtalle unter dem Microſcop unterſuchen, ſo verfährt man auf eine andere Weiſe: man bringt ein durch Abdampfen concentrirtes Urintröpfchen auf ein Glasplättchen, und neben dieſem Tropfen bringt man eine gleiche Menge Salpeterſäure; die beiden Tröpfchen fließen bald zuſammen, und nach einer gewiſſen Zeit entſtehen Kryſtalle von ſalpeterſaurem Harnſtoff, die man dann microſcopiſch unterſuchen kann, man kann ſelbſt ihre Entſtehung gleichſam belauſchen, und ſie auf dem Objectträger ſich verlängern ſehen, wie Lanzenſpitzen (Fig. 44.).

Daſſelbe Verfahren dient dazu, um den Ueberſchuß von Harnſtoff im Harn nachzuweiſen, und das Leiden zn erkennen, dem man den Namen Harnſtoff-Harnruhr gegeben hat: ſtatt aber dann damit zu beginnen, den Harn bis auf ein gewiſſes Volumen einzudampfen, behandelt man ihn, ſo wie er iſt, mit Salpeterſäure, Harn und Säure zu gleichen Theilen; iſt der Harn ſehr reich an Harnſtoff, ſo kryſtalliſirt er faſt gänzlich zu ſalpeterſaurem Harnſtoff, namentlich bei etwas warmer Witterung.

Ueberſchuß von Harnſtoff bildet gewöhnlich keine Krankheit von eingreifender und lebhafter Einwirkung auf den thieriſchen Haushalt; derlei Individuen ſind gewöhnlich ſtark, plethoriſch, leben gut, und beklagen ſich höchſtens über eine Art Brennen in der Blaſe, einige Abgeſchlagenheit, zuweilen über Schmerzen in der Nierengegend, und über ſtarken, üblen Geruch ihres Harns; letzterer iſt gewöhnlich dunkel gefärbt, und von hohem ſpecifiſchen Gewichte. Einfache Diät, gelind abführende Getränke, allgemeine und locale Blutentziehungen, (letztere in der Nierengegend) Bäder endlich ſind die paſſenden Mittel in dieſem Falle, während deren Anwendung man den Harn lichter und leichter werden ſieht: was die eigentliche Harnſtoff-Harnruhr anbelangt, hatte ich noch keine Gelegenheit ſie zu beobachten.

Heutzutage weiß jeder Arzt, wie man ſich von der Gegenwart des Eiweißſtoffes im Harn überzeugt, und will mich deßhalb auch dabei nicht aufhalten; das Microſcop findet hier keine Anwendung auſſer man wollte den in der Flüſſigkeit durch Salpeterſäure erzeugten Niederſchlag unter-

ſuchen; dieſer Niederſchlag kann übrigens ſchon auf den bloßen Anblick mit keinem andern verwechſelt werden, denn die Kryſtalle die ſich zuweilen durch Einwirkung einer kleinen Menge Säure im Harn bilden, verſchwinden ſogleich, wenn man letztere im Ueberſchuß zuſetzt und erwärmt, während der albuminöſe Niederſchlag unaufgelöſt bleibt.

Bevor wir zur Beſchreibung der Sedimente übergehen, will ich noch bezüglich des Harns einige Eigenthümlichkeiten anführen, die verdienten, näher ſtudirt zu werden, namentlich in chemiſcher Beziehung, da die microſcopiſche Beobachtung nicht hinreichend iſt, um alles daran Intereſſante genau kennen zu lernen, andererſeits aber uns auf einige Modificationen leitet, die über die Phyſiologie der zu erwähnenden Krankheiten Aufſchluß geben könnten.

Harn bei Phtiſikern.

Der Urin der Schwindſüchtigen bietet bezüglich der Natur der Flüſſigkeit oder der ſich darin erzeugenden Sedimente ſcheinbar nichts beſonders Bemerkenswerthes dar; wie bei allen fieberhaften Leiden iſt der Harn häufig dunkel gefärbt, und bildet mehr oder minder reichliche verſchieden gefärbte Sedimente, in denen Harnſäure und harnſaures Ammoniak, die wir ſpäter näher kennen lernen werden, vorherrſcht.

Auf eine gewiſſe Weiſe behandelt, verhält ſich jedoch dieſer Harn nicht wie der Geſunder; letzterer auf einem Glasplättchen bei mäſſiger Wärme verdunſten gelaſſen, bildet verſchiedene Kryſtalle, worunter die meiſten die dem Kochſalz nnd die dem Salmiak eigenthümliche Form zeigen (Fig. 45.); dieß gibt gewöhnlich geſunder Urin den man langſam auf einem Glasplättchen im Winter am Ofen, und im Sommer an der Sonne verdunſten läßt, als Rückſtand; will man die Kochſalzkryſtalle in ihrer ganzen Schönheit beobachten, ſo darf man die Flüſſigkeit nicht ganz eintrocknen laſſen.

Der Harn aber eines ausgeſprochenen Phtiſikers auf dieſelbe Weiſe behandelt, hinterläßt auf dem Glasplättchen ſtatt eines ſalzigen unter dem Finger körnig anfühlenden Rückſtandes, welcher unter dem Microſcop die erwähnte Kryſtalliſation zeigt, eine visköſe Materie, eine Art Schmiere, ähnlich dem Rückſtande bei zuckerhaltigem Harn; in dieſem ſyrupartigen Firniß, der am Finger kleben bleibt, entdeckt man wohl einige, aber nur ſehr unvollkommene und wenig deutliche Spuren von Kryſtalliſation.

Frägt man, was dieſe visköſe Materie ſei, ſo muß ich meine Unwiſſenheit in dieſer Beziehung frei bekennen, da ich ſie nur auf die eben angegebene empiriſche Weiſe unterſucht habe; ſie beſitzt keinen ſüſſen Geſchmack,

und iſt nicht gährungsfähig. Es wäre zu wünſchen, daß wir durch eine genaue chemiſche Unterſuchung über die Natur dieſer intereſſanten Erſcheinung aufgeklärt würden; bisher konnte ich ſie nur im Harn der Phtiſiſchen beobachten. [44])

Harn beim typhöſen Fieber.

Auf dieſelbe Weiſe unterſuchte ich den Harn beim typhöſen Fieber; auch dieſer Harn zeigt dem äuſſern Anſehen nach nichts Beſonderes; ſeine Farbe iſt gewöhnlich dunkel, und ſtatt wie man es angegeben hat, alkaliſch zu ſein, röthet er vielmehr blaue Pflanzenpapiere lebhaft. [45])

Läßt man ihn jedoch auf einem Glasplättchen verdunſten, ſo bildet ſich eine perlmutterglänzende ſchöne Kryſtalliſation, deren elegante Form genau folgende iſt (Fig. 46.).

Ueber die Natur dieſer Kryſtalliſation bin ich ebenfalls noch nicht einig, und obwohl meine Unterſuchungen darüber noch ſehr mangelhaft ſind, ſo glaubte ich doch das Factum hier mittheilen zu müſſen, um andere Beobachter, und namentlich die Chemiker aufzumuntern, den Harn bei pathologiſchen Zuſtänden von ſo hohem Intereſſe gründlich zu ſtudiren.

Die angegebene kryſtalliniſche Form ſchien mir bei allen heftigen typhöſen Fiebern conſtant zu ſein, in dem Maaſe, als die Krankheit an Heftigkeit verliert und ſich der Reconvalescenz nähert, verſchwindet auch die Kryſtalliſation wieder; doch iſt dieſe Krankheit nicht die einzige bei der ich ſie beobachtete. Auch beim acuten Gelenkrheumatismus fand ich dieſe Erſcheinung ſehr ausgeſprochen, und wenn es erlaubt wäre, aus

---

44) Höchſt wahrſcheinlich beſtand die von Donné hier angegebene visköſe Materie aus Fett; Fett in größerer Menge iſt nämlich im Harn von Phthiſikern eine ſehr gewöhnliche Erſcheinung, die ihre Erklärung in der bei dieſer Krankheit auftretenden allgemeinen Colliquation findet.

Der Ueberſ.

45) Bei meinen zahlreichen Unterſuchungen des Harns Typhuskranker fand allerdings auch ich denſelben in den meiſten Fällen gleich nach dem Laſſen ſauer reagirend, doch zeichnet ſich der Harn in dieſer Zerſetzungskrankheit, ſo wie auch alle übrigen thieriſchen Säfte, Blut, Galle ꝛc. durch eine äuſſerſt raſch vor ſich gehende Zerſetzung aus, in Folge deren dann alkaliſche Reaction eintritt.

Der Ueberſ.

den geſammelten Thatſachen einen allgemeinen Schluß zu ziehen, ſo würde ich ſagen, daß dieſe Eigenſchaft dem Harn bei heftigen Fiebern eigenthümlich ſei: ſo beobachtete ich ſie auſſer beim typhöſen Fieber und acutem Gelenkrheumatismus auch bei höheren Graden der Pneumonie. [46])

Urin bei Schwangeren.

Man hat viel von Eigenthümlichkeiten des Harns Schwangerer geſprochen, die für den Beginn der Schwangerſchaft characteriſtiſch ſein ſollen. Ich ſelbſt habe über dieſen Punkt zahlreiche Unterſuchungen angeſtellt, und alle Verſuche wiederholt, die in Frankreich und England gemacht worden ſind, das Reſultat war aber ein negatives, oder doch viel zu unſicher, um Vertrauen zu verdienen, und hier eine Stelle zu finden. [47])

---

46) Die angegebene Kryſtalliſation rührt höchſt wahrſcheinlich von Ammoniakſalzen her, die bei typhöſen Fiebern ꝛc. ſehr vermehrt erſcheinen.

Der Ueberſ.

47) Es iſt hier jedenfalls am Platze, des von Rauche zuerſt angegebenen Kyeſteins im Harn Schwangerer Erwähnung zu thun. Wird nämlich der Urin ſchwangerer Frauen in einem Glascylinder der Ruhe überlaſſen, ſo zeigt ſich bald eine baumwollartige Wolke, welche innerhalb 2 bis 6 Tagen in mehrere kleine undurchſichtige fettglänzende Körperchen ſich trennt, die zur Oberfläche emporſteigen, und einen fettähnlichen Schaum bilden, welcher 3—4 Tage ſtehen bleibt; der Urin wird dann trübe, kleine Flocken löſen ſich los, und ſinken zu Boden, was ſo lange fortwährt, bis der ganze Ueberzug verſchwunden iſt. In Fällen wo dieſe Kyeſteinhaut ſehr dick iſt, iſt gewöhnlich ein Geruch nach faulendem Käſe zugegen.

Wird dieſe Haut microſcopiſch unterſucht, ſo zeigt es ſich, daß ſie aus zahlreichen Tripelphosphatkryſtallen, und amorpher hin und da globulärer Subſtanz beſteht. Letztere iſt nach Scherer's Verſuchen nichts weiter, wie durch den Einfluß der Luft oxydirter und unlöslich gewordener Schleimſtoff; Schleim in wäßriger Löſung verwandelt ſich immer nach und nach in ein Gebilde, welches ſich ganz ſo verhält, wie das ſogenannte Kyeſtein. (Tagbl. zur 23. Verſamml. deutſch. Naturf. und Aerzte z. Nürnberg. Nro. 5.).

Jedenfalls kann die beſchriebene Haut nie als ein Kennzeichen der Schwangerſchaft gelten, indem auch meinen eigenen Verſuchen zufolge faſt jeder Harn nach einigem Stehen dieſes häutige Gebilde zeigt.

Der Ueberſ.

Achte Vorlesung.

Die Harnſedimente.

Nachdem wir den flüſſigen Theil des Harns abgehandelt haben, kommen wir nun zu den Stoffen, die derſelbe ſuspendirt enthält, oder die ſich nach dem Erkalten darin abſetzen; da dieſe Materien aber ſehr zahlreich ſind, ſo erſcheint es nothwendig, zwiſchen ihnen je nach ihrer Natur und der chemiſchen Reaction des Harns Abtheilungen zu machen. Die Materien, die zur Bildung von Sedimenten Veranlaſſung geben, ſind zum Theil anorganiſche, zum Theil organiſirte, und kommen entweder im ſauren oder im alkaliſchen Urin vor. Sonach theilen wir die Harnſedimente vor Allem in zwei Gruppen ein, von denen eine die anorganiſchen Materien, wie Säuren und Salze, Harnſäure, phosphorſaure Ammoniak-Magneſia u. ſ. w. in ſich begreift, während die andere die organiſirten Subſtanzen enthält, wie z. B. Schleim, Blut, Samen ꝛc.; jede dieſer zwei Gruppen werden dann wieder beſonders betrachtet, je nachdem ſie ſaurem oder alkaliſchem Urin angehören.

In die Gruppe der anorganiſchen Sedimente gehören: 1) Harnſäure, **Acidum uricum l. lithicum**; 2) harnſaures Natron und Ammoniak; 3) phosphorſaure Ammoniak-Magneſia oder Tripelphosphat; 4) kleeſaurer Kalk. In die Gruppe der organiſchen Subſtanzen gehören: 1) Eigentlicher Schleim mit Schleimkörperchen; 2) Epithelien; 3) Eiter; 4) Blut; 5) Samen; 6) Zuweilen Fett; 7) in einem beſondern Falle Fermentkügelchen.

Erſte Gruppe.

Anorganiſche Sedimente.

Saurer Harn.

Die anorganiſchen Sedimente des ſauern Harns ſind gewöhnlich gefärbt; vom blaßgelb bis zum roſenroth, braun und roth zeigen ſie alle Farbennuancen; demungeachtet iſt es nicht ſelten auch weißliche oder grauliche zu finden, die man auf den erſten Anblick leicht mit Eiter verwechſeln könnte; zuweilen iſt es geradezu unmöglich durch das äuſſere Anſehen ein Sediment von harnſaurem Ammoniak, oder phosphorſaurer Ammoniak-Magneſia von einem eitrigen zu unterſcheiden; wir werden hinge-

gen ſpäter ſehen, daß die Sedimente im alkaliſchen Harn, die gewöhnlich wie letzterer ſelbſt eine lichte, weißliche Farbe beſitzen, zuweilen, ſo wie auch der Harn ſelbſt ſehr dunkel gefärbt ſind; die blaſſe Farbe des alkaliſchen Urins iſt keineswegs ein conſtantes Zeichen, ebenſo wenig wie die dunkle beim ſauren Harn.

Harnſäure

Dieſer Stoff iſt einer von jenen die im Harn am häufigſten im Ueberſchuß vorkommen, und ſich darin nach dem Erkalten der Flüſſigkeit abſetzen; die Harnſäure präcipitirt ſich jedoch nicht immer gleich nach dem Erkalten des Harns, ſondern zuweilen bilden ſich die Harnſäurekryſtalle, wo dieſes Princip im Ueberſchuß vorhanden iſt, erſt nach Verlauf von vier und zwanzig Stunden. Wenn die Harnſäure erſt nach dem Laſſen und dem Erkalten des Harns präcipitirt, auſſer dem Körper und unter dem Einfluſſe der athmoſphäriſchen Luft, ſo ſtellt dieß natürlich keinen Fall von Sand oder Gries dar; dieſer beſteht nur da, wo Harnſäure oder andere Harnſalze ſchon in der Blaſe gefällt werden, ſich daſelbſt anſammeln, und nur allmählich als ſogenannter Gries in kleinen Stückchen durch die Harnröhre abgehen. Beſtehen dieſe kleinen Concremente aus Harnſäure, ſo nennt man ſie Harnſäuregries, Tripelphosphatgries, oder wohl auch Phosphatgries, wenn ſie aus Tripelphosphat oder phosphorſaurem Kalk beſtehen. Die Harnſäure präcipitirt ſich immer in regelmäſſigen Kryſtallen von characteriſtiſcher Form, die ſchon dem unbewaffneten Auge, jedenfalls aber durch die Loupe ſichtbar ſind. An der Oberfläche des Harns, in dem ſich Harnſäure präcipitirt hat, und zwar an den Wänden des Gefäſſes, ſo wie auch am Grunde beobachtet man in einer Schleimwolke goldfarbige kleine Blättchen, einzeln oder mehrere beiſammen, die ſchon durch die einfache Loupe die rhomboidale Form erkennen laſſen; dieß iſt nämlich die Form, in der die Harnſäure immer unter dem Microſcop kryſtalliſirt: wenn der Harn bewegt wird, ſo begeben ſich alle Kryſtalle zuſammen, mit Ausnahme jener, die den Wänden des Gefäſſes anhängen, und ſammeln ſich im Grunde, wo ſie das Anſehen eines ziegelrothen Pulvers beſitzen.

Sind ſie einmal gebildet, ſo können ſich die Harnſäurekryſtalle im Harn nicht wieder auflöſen, wenn man auch die Temperatur des Harns auf jene des Körpers und darüber erhöht; dieſe Eigenſchaft unterſcheidet die Harnſäure von ihren Salzen; werden die harnſauren Salze, die ſich im Urin abſetzten, mit dieſem bis auf 40° des hunderttheiligen Thermometers erwärmt, ſo löſen ſie ſich wieder auf.

Bei einer 100 bis 200fachen Vergröſſerung unter dem Microſcop betrachtet, ſtellen die Harnſäurekryſtalle ſchöne rhombiſche Tafeln dar, die gewöhnlich braungelb wie Gummilack, immer aber auſſerordentlich durchſichtig und von verſchiedener Gröẞe ſind (Fig. 47.); dieſe Tafeln ſcheinen je nach ihrer Lage und je nachdem ſie einzeln oder zu Gruppen vereinigt beobachtet werden, verſchieden geſtaltet; liegen ſie flach da, ſo iſt ihre rhombiſche Form vollkommen deutlich, und man könnte ſie wegen ihrer Durchſichtigkeit für ſehr dünn halten; betrachtet man ſie aber von der Seite, ſo findet man bald, daß ſie eine beträchtliche Dicke beſitzen, ſo zwar daß, wenn man ſie von den Rändern aus ſieht, ſtatt der rhombiſchen Geſtalt eine vierſeitige Figur erſcheint (Fig. 47, b.); ſind die Tafeln ſehr klein, ſo erblickt man ein Viereck wie (Fig. 47, c.). Die beſte Stellung, um ſich von der Geſtalt dieſer Kryſtalle einen richtigen Begriff zu machen, iſt eine geneigte, eine ſogenannte Dreiviertelsanſicht derſelben (Fig. 47, d.). Die Gruppen von Harnſäurekryſtallen bilden häufig auch eine Art von Roſetten (Fig. 48.) in denen man nicht immer gleich von Anfang die primitive Form erkennt: analyſirt man ſie aber genauer, oder zerdrückt man ſie wohl auch zwiſchen zwei Glasplättchen, ſo überzeugt man ſich bald, daß ſie ebenfalls aus rhombiſchen Tafeln von verſchiedener Gröẞe beſtehen, die auf ihren Kanten liegen, und gegen einen gemeinſchaftlichen Mittelpunkt convergiren. [48])

Dieß ſind die hauptſächlichſten phyſiſchen Eigenſchaften der kryſtalliſirten Harnſäure im Urin: in der Mehrzahl der Fälle werden ſie allein ſchon zur Erkennung dieſes Harnbeſtandtheils genügen; jeder Zweifel wird

48) Wenn die Harnſäure aus dem Harn durch Salzſäure gefällt wird, ſo iſt ihre Kryſtallform eine andere; ſie kryſtalliſirt dann nämlich meiſt in vier- und ſechsſeitigen langen mehr oder weniger gefärbten Prismen, die zuweilen ganz ſo wie Turnierſpeere ausſehen. Ueber einen Fall, wo die aus dem Harn eines an **Febris miliaria** leidenden Patienten durch Salzſäure gefällte Harnſäure dieſe Geſtalt in ſo ausgezeichnetem Grade darbot, daß ich geneigt war auf Hippurſäure zu ſchließen, habe ich Einiges veröffentlicht. (Hellers Archiv für phyſ. u. path. Chemie u. Microſcopie. 1845. Hft. 5—6.). Fügt man jedoch zu etwas geſundem Harn unter dem Microſcop etwas Salzſäure, ſo erſcheinen allerdings kleine ziemlich vollkommen farbloſe und durchſichtige rhombiſche Tafeln, vorausgeſetzt, daß der Harn an Harnſäure ziemlich reich iſt. Die Nadelform nimmt übrigens die Harnſäure auch zuweilen im Organismus ſelbſt an; ſo hatte ich vor Kurzem Gelegenheit, Gichtconcremente microſcopiſch zu unterſuchen, und fand, daß ſie aus lauter kleinen kryſtalliniſchen Nadeln beſtanden; die chemiſche Analyſe ergab faſt reine Harnſäure.

Der Ueberſ.

aber beſeitigt, wenn man zugleich auf folgende chemiſche Eigenſchaften Rückſicht nimmt; die Harnſäurekryſtalle ſind unlöslich in kaltem und warmem Waſſer, in Eſſigſäure, Chlorwaſſerſtoffſäure und Ammoniak; ſie löſen ſich aber unter Aufbrauſen in gewöhnlicher verdünnter Salpeterſäure. Um dieſe Reactionen mit Harnſäure unter dem Microſcop vorzunehmen, verfährt man wie gewöhnlich, indem man nämlich einen Tropfen des Reagens durch die Capillaritätswirkung zwiſchen die beiden Glasplättchen, wo ſich die Harnſäurekryſtalle befinden, eindringen läßt; man verfolgt die chemiſche Einwirkung in dem Maaſe als ſie unter dem Microſcop ſtattfindet, und ſieht die Kryſtalle, wenn ſie mit Salpeterſäure in Berührung kommen, unter lebhafter Gasentwicklung ſich auflöſen; die Geſammtheit der angegebenen Eigenſchaften und Erſcheinungen erlaubt durchaus keine Verwechslung der Harnſäure mit irgend einem andern Körper im Harn.

Auch die Verhältniſſe und Umſtände, unter denen die Harnſäure ſich bildet ſind ſehr merkwürdig und intereſſant; durch ſie erhält die Gegenwart dieſes Beſtandtheils im Ueberſchuß im Harn eine ganz beſondere Bedeutung. Bei an Rheumatismus und Gicht Leidenden enthält der Harn beinahe immer Harnſäure im Ueberſchuß, die nach dem Erkalten des Harns kryſtalliſirt, und am Grunde des Uringlaſes ein ziegelrothes Sediment bildet; wie wir gleich ſehen werden, begleiten gewöhnlich auch harnſaure Salze die freie kryſtalliſirte Harnſäure. Dieß iſt der Grund warum man lange Zeit an chroniſchem Rheumatismus und Gicht leidenden Kranken alkaliſche Getränke und namentlich Vichy-Waſſer anrieth; dadurch aber bekämpfte man nur eine der Wirkungen der Krankheit, eines ihrer Symptome, der Ueberſchuß an Säure im Harn, aber auch dieſes nur momentan; die Alkalien neutraliſiren in der That ſchnell die freie Säure im Urin, und ſo lange man ſie gebraucht, bleibt der Harn klar, ſedimentirt keine Harnſäure und keine harnſauren Salze mehr, und das ziegelrothe Sediment verſchwindet; ſo wie man aber den Gebrauch alkaliſcher Getränke ausſetzt, erſcheint die Harnſäure wieder, namentlich, wenn ein neuer Gichtanfall ſtattgefunden hat.[49]) Da ſonach die Alka-

---

49) Von allen chemiſchen Theorien, die in neueſter Zeit in die Pathologie Eingang gefunden haben, iſt unſtreitig jene über das Weſen der Gicht noch die plauſibelſte, in ſo fern nämlich, als ihr keine authentiſchen Thatſachen entgegenſtehen, und ſie die Sache ſo ziemlich ungezwungen erklärt. Das Weſen der Gicht würde dieſer von Liebig zuerſt angedeuteten und von Hence Jones weiter verfolgten Theorie nach in Mangel an Sauerſtoff beſtehen, und die Folge dieſes Mangels an Sau-

lien auf das eigentliche Weſen der Krankheit keine ſpecifiſche Wirkung zu haben ſcheinen, ſo darf auch ihre Anwendung nicht zu weit ausgedehnt werden. Allerdings ſind alkaliſche Wäſſer ſehr nützlich um die Schärfe des Urins abzuſtumpfen, um der Bildung eines Steinkernes durch Neutraliſirung der Säure vorzubeugen; die Doſis dieſes Mittels muß jedoch nach dem Zuſtande des Magens und nach der Beſchaffenheit des Harns wohl bemeſſen werden. Rayer ſah ein bedenkliches Magenleiden durch den Mißbrauch alkaliſcher Getränke entſtehen, und weiter unten werde ich einen Fall anführen, wo ſich ein Concrement von Trippelphosphat innerhalb 14 Tagen, bloß durch den Gebrauch von Vichy-Waſſer bildete.

Auch ohne gichtiſche oder rheumatiſche Dyscraſie kann man im Harn von vollkommen geſunden Individuen die Bildung überſchüſſiger Harnſäure auf künſtlichem Wege mit Leichtigkeit erzielen. Erhitzende Subſtanzen, deren Wirkung namentlich das Nervenſyſtem erreicht, ſchwarzer Kaffee zum Beiſpiel und Schaumweine haben, wenn der Organismus nicht ſchon durch langen Gebrauch an ſie gewöhnt iſt, wenigſtens bei vielen Perſonen die Eigenſchaft die Bildung überſchüſſiger Harnſäure und harnſaurer Salze zu begünſtigen. Es iſt mir oft gelungen, wenn ich mir für meine öffentlichen Vorleſungen und Demonſtrationen keine Harnſäurekryſtalle verſchaffen konnte, ſolche durch eine ſtarke Doſis kräftigen ſchwarzen Kaffees, oder durch eine halbe Flaſche Champagner zu erzeugen. Es folgt daraus, daß man dieſe und ähnliche Dinge den Perſonen, die eine natürliche Anlage zur Harnſäurebildung beſitzen, unterſagen müſſe, namentlich wenn zugleich Neigung zur Anſammlung und Concretion dieſer kryſtalliniſchen Theilchen in der Blaſe vorhanden iſt.

---

erſtoff wäre die harnſaure Diatheſe; es iſt bekannt, daß Harnſäure durch ſauerſtoffreiche, ihren Sauerſtoff leicht abgebende Subſtanzen in Harnſtoff und Kohlenſäure zerfällt. Die Gicht wäre ſonach eine **Hemmungskrankheit**, bei der wegen Mangel an Sauerſtoffeinwirkung die gebildete Harnſäure nicht in Harnſtoff verwandelt werden kann, und in der unlöslichen Form abgelagert wird. Wenn man einwendet, daß die Gicht nicht allein bei Lebemännern, die bei ſtarker Zufuhr wenig Bewegung machen, auftrete, ſondern auch bei Landleuten, denen Bewegung gewiß nicht fehlt, ſo kann darauf erwidert werden, daß bei dieſen in Folge ihrer Lebensweiſe und Beſchäftigung faſt immer Functionsſtörung und Unthätigkeit der äuſſern Haut vorhanden iſt.

Der Ueberſ.

Harnſaures Ammoniak.

Unter dieſem Namen begreife ich die verſchiedenen Salze der Harnſäure, (harnſaures Natron und harnſauren Kalk zum Beiſpiel, die zuweilen auch ſedimentiren) da in allen Sedimenten der Art das harnſaure Ammoniak vorherrſchend iſt, und der Arzt wenig Intereſſe daran finden kann, ob mit der Harnſäure zuweilen auch ein kleiner Antheil einer andern Baſe verbunden iſt.

Das harnſaure Ammoniak erſcheint im Urin beinahe immer in Geſtalt eines amorphen Pulvers (Fig. 46.); ſchon dadurch unterſcheidet es ſich von der freien Harnſäure in microſcopiſcher Hinſicht; wir haben jedoch genug andere Eigenſchaften, mittels welcher dieſes Salz ſo characteriſirt iſt, daß es mit keiner andern Materie verwechſelt werden kann.

Bevor noch das Microſcop bei der Unterſuchung dieſer Subſtanz Anwendung fand, wurde das harnſaure Ammoniak faſt immer im Harn mit Harnſäure verwechſelt, da jene Eigenſchaft, deren man ſich zur Erkennung der Harnſäure bediente, auch dem harnſauren Ammoniak zukömmt; ſie beruht auf der Einwirkung der Salpeterſäure auf Harnſäure. Wenn man auch eine ſehr geringe Harnſäure in einer Porzellanſchale mit Salpeterſäure erwärmt, ſo tritt eine für Harnſäure characteriſtiſche ſchöne rothe Färbung auf; es gilt aber gleich, ob man es mit reiner freier Harnſäure oder mit harnſauren Salzen zu thun hat, das Reſultat bleibt bei der erwähnten Behandlung immer daſſelbe, da die harnſauren Salze durch Salpeterſäure ſogleich zerſetzt werden, und dann das Reagens auf die frei gewordene Harnſäure einwirken kann. [50])

Wir haben aber oben geſehen, daß die freie Harnſäure immer kryſtalliſirt iſt, und wir werden ſogleich noch einen weiteren Beweis von ihrer Neigung zu kryſtalliſiren erhalten, während das harnſaure Ammoniak amorph und pulverig erſcheint. Abgeſehen endlich davon löſt ſich das einmal präcipitirte harnſaure Ammoniak im Harn wieder auf, wenn

---

50) Die fragliche Reaction tritt ſicherer ein, wenn man die Subſtanz in einer Porzellanſchale mit Salpeterſäure befeuchtet, erhitzt bis ſich die Salpeterſäure verflüchtigt, und dann einen mit Ammoniak befeuchteten Glasſtab nähert; dann wird die purpurrothe Färbung ſo intenſiv, daß keine Täuſchung möglich iſt.

Der Ueberſ.

man denſelben bis auf 40° C. alſo ungefähr bis zur Temperatur des Körpers erwärmt.

Das harnſaure Ammoniak iſt wie die Harnſäure in Salpeterſäure unter Aufbrauſen löslich, löſt ſich aber auch in ſchwachen Säuren wie in Salpeterſäure, die auf zehn Theile mit acht Theilen Waſſer verdünnt iſt, und in Eſſigſäure auf.

Dieſe Auflöſung aber iſt von einer merkwürdigen intereſſanten Erſcheinung begleitet, die das harnſaure Ammoniak auf das beſtimmteſte characteriſirt.

Wir haben bereits erwähnt, daß die Harnſäure eine ſo große Neigung beſitze zu kryſtalliſiren, daß ſie in dem Augenblicke wo ſie frei wird, die bereits beſchriebene regelmäſſige kryſtalliniſche Form annimmt. Dieß geſchieht auch, wenn man das harnſaure Ammoniak unter dem Microſcop mit einer ſchwachen Säure, mit Eſſigſäure z. B. behandelt: läßt man ein Tröpfchen dieſer Säure zwiſchen die zwei Glasplättchen, wo ſich etwas des harnſauren Sedimentes befindet, eindringen, ſo ſieht man bald, in dem Maaſe als die Auflöſung vor ſich geht, unter ſeinen Augen kleine regelmäſſige Kryſtalle entſtehen; dieſe anfangs auſſerordentlich kleinen Kryſtalle beginnen an einer Stelle ſich zu bilden, werden dann größer und größer, und laſſen bald die der Harnſäure eigenthümliche Form rhombiſcher Tafeln erkennen (Fig. 50.). Dieſe kleinen Tafeln ſind ſehr durchſichtig, mehr oder weniger regelmäſſig, je nach verſchiedenen Umſtänden bei der Kryſtalliſation, und zeigen bald ſcharfe bald ſtumpfe Winkel; ihre Natur aber kann ſowohl ihrer phyſiſchen als auch chemiſchen Eigenſchaften wegen nie verkannt werden, und ebenſo zeigt auch ihre Entſtehung ſchon ihr Weſen an. Was geſchah nun während dieſes Verſuches? Die angewendete Säure zerſetzte die harnſaure Verbindung bemächtigt ſich der Baſis und ſetzt die Harnſäure in Freiheit; ſo wie letztere aber frei wird, kryſtalliſirt ſie, und die ſich bildenden und entwickelnden Kryſtalle ſind das Product dieſer Kryſtalliſation. Dieſer Verſuch iſt einer der intereſſanteſten, die man unter dem Microſcop anſtellen kann; bei einer 300fachen Vergrößerung kann man die Bildung der Kryſtalle genau verfolgen, die immer größer und größer werden, bis ſie jene Dimenſionen erreicht haben, die ſie nach der Menge der Flüſſigkeit, in der ſie ſich befinden, erreichen können. Die Erkenntniß der aus harnſaurem Ammoniak beſtehenden Sedimente iſt wichtig, da ſie in gewiſſen Fällen weſentlich verſchiedenen Stoffen, ja ſelbſt organiſirten Subſtanzen, wie Blut und Eiter ſehr ähnlich ſein können. Dieſe Sedimente, deren Farbe von mattweiß oder grünlichweiß angefangen bis zum blaßroth, roſenroth und lebhaft roth wechſelt, ſind ſehr geeignet Irrthümer zu veranlaſſen, wenn man ſich dar-

auf beſchränkt, ihr äuſſeres Anſehen zu prüfen. Bei Leberkrankheiten namentlich beobachtete ich ſolche, die eitrigen und anderen ſo täuſchend ähnlich waren, daß es mir geradezu unmöglich geweſen wäre, ihrem äuſſern Anſehen nach zu beſtimmen, zu welcher Claſſe ſie gehörten, zuweilen von einem Roth, das dem des Blutes ſo glich, daß auch hier eine Unterſcheidung nicht ausführbar war, wenn man ſich mit der bloſen Inſpection begnügte; mehrere Mahle zeigte ich bei meinen Vorleſungen derlei Sedimente, unter andern eines von ſo lebhaftem Roth im Urin einer an **Hepatitis chronica** leidenden Frau, daß der gewandteſte Kliniker Mühe gehabt hätte, es nicht mit reinem Blute zu verwechſeln; demohngeachtet enthielt dieſes Sediment nicht ein einziges Blutkörperchen, ſondern beſtand nur aus harnſauren Salzen, harnſaurem Ammoniak, welches durch einen noch wenig gekannten Farbſtoff, den die Chemiker **Acidum purpuricum** nennen, gefärbt war.

Bezüglich der Umſtände und Verhältniſſe, unter denen ſich das harnſaure Ammoniak im Harn im Ueberfluß erzeugt und abſetzt, kann ich nur das wiederholen, was ich in dieſer Hinſicht bereits von der Harnſäure geſagt habe. [51]

Phosphorſaure Ammoniak-Magneſia.

Dieſes Salz findet ſich zuweilen im ſauern Harn; aus einer leicht begreiflichen Urſache iſt dieß aber ziemlich ſelten der Fall; es iſt nämlich in ſchwachen Säuren leicht löslich, und kann daher nur in neutralem oder höchſtens ſehr ſchwach ſaurem Harn ſedimentiren. Die phosphorſaure Ammoniak-Magneſia gehört weſentlich dem alkaliſchen Harn an; und wir werden deßhalb auch erſt bei dieſem dieſe Verbindung ausführlicher abhandeln.

---

51) Eine beſondre Erwähnung verdient das Sediment aus harnſaurem Natron; allerdings dürfte ein Sediment, welches ausſchließlich aus dieſem Salz beſtünde, ſelten oder nie vorkommen; häufig aber findet es ſich mit Harnſäure oder harnſaurem Ammoniak vermengt; unter dem Microſcop erſcheint das harnſaure Natron in Geſtalt von ziemlich großen Kugeln, die mit zahlreichen feinen aus Prismen beſtehenden Spitzen verſehen ſind, ſo daß das Ganze ein ſternförmiges Anſehen erhält; zuweilen finden ſich noch kleinere Sternchen. — Durch dieſe characteriſtiſche Kryſtallform und die chemiſchen Eigenſchaften iſt das harnſaure Natron genügend unterſchieden.

Der Ueberſ.

Auch der phosphorſaure Kalk muß zuweilen in Sedimenten vorkommen, da er ſich in vielen Steinen, die er bilden hilft, vorfindet; ich konnte ihn jedoch nie in Harnſedimenten entdecken, und ich würde daher die Beſchreibung der Sedimente unnützerweiſe compliciren, wollte ich davon hier handeln.

Oxalſaurer Kalk.

Noch vor Kurzem glaubte man nicht an die Exiſtenz dieſer Verbindung in den Harnſedimenten auſſer in ſehr ſeltenen Fällen; dieß iſt noch die Anſicht, die Rayer in ſeinem neuerlichſt veröffentlichten Werke über die Nierenkrankheiten ausgeſprochen hat, und auch ich ſprach mich in ähnlicher Weiſe in meinem Tableau der Harnſedimente aus; ſeither habe ich jedoch gezeigt, daß dies Vorkommen des oxalſauren Kalkes im Harn ein äuſſerſt häufiges ſei.

Man wußte bereits und namentlich Magendie trug zur Feſtſtellung des Factums bei, daß ſich in Folge eines zu häufigen Genuſſes von Sauerampfer bei einigen Individuen Blaſenſteine aus oxalſaurem Kalk gebildet hatten, man war jedoch noch weit entfernt zu wiſſen, daß einige Löffel dieſer Subſtanz genügen, um in weniger als zwei bis drei Stunden im Harn Kryſtalle von oxalſaurem Kalk zu erzeugen; man kannte noch nicht die Unterſcheidungsmerkmale dieſer Kryſtalliſation, und aus dieſem Grunde überſah man auch dieſes Salz, wo es ſich in den Sedimenten fand; ſowohl mir wie auch andern Beobachtern entging es, bis ich meine beſondere Aufmerkſamkeit darauf richtete: die Kryſtalle von oxalſaurem Kalk beſitzen eine ganz characteriſtiſche Form; ſie ſind aber gewöhnlich ſehr klein, und deßhalb darf man ſich nicht verwundern, daß ſie ſo lange der Beobachtung entgangen ſind.

Die weſentlichſten phyſiſchen und chemiſchen Eigenſchaften dieſes Salzes ſind folgende: die Kryſtalle von oxalſaurem Kalk ſind Octaëder die durch zwei vierſeitige mit ihren Grundflächen vereinigte Pyramiden gebildet ſind; ſie ſind ſehr glänzend, ſehr nett, ſcharfkantig und wie auch immer ihre Größe ſein mag, immer vollkommen regelmäßig (Fig. 51.). Je nach der Lage, in der ſie ſich dem Beobachter darbieten, zeigen ſie auch ein verſchiedenes Ausſehen; wegen ihrer Durchſichtigkeit kann man ſowohl ihre oberen als auch unteren Winkel zugleich ſehen, wie dieß bei den meiſten microſcopiſchen durch Lichtbrechung betrachteten Kryſtallen der Fall iſt, und deßhalb entſtehen zuweilen bizarre Figuren, die man ohne einige Uebung nicht zu zergliedern vermag: aus dieſem Grunde ließ ich Modelle aller Kryſtalle, die in Harnſedimenten vorkommen können,

aus Glas verfertigen, um ihre Geſtalt und phyſiſchen Eigenſchaften meinen Zuhörern zu verſinnlichen; der Erfolg war ein ſo erwünſchter, daß ich nun ohne Schwierigkeit deutlich mache, wie in einer gegebnen Stellung ſich in der Mitte eines oxalſauern Kalkkryſtalles ein Kreuz zeigen muß, in einer andern ein Viereck (Fig. 51, a. u. Fig. 51, b.); wie ein und derſelbe Kryſtall in verſchiedenen Stellungen rhombiſch und oktaëdriſch ausſehen kann u. ſ. w.

Die Kryſtalle von oxalſaurem Kalk ſind unlöslich in kaltem und warmem Waſſer, in erwärmtem Urin, in Eſſigſäure, Ammoniak und verdünnter Salpeterſäure; ſie löſen ſich ohne Aufbrauſen in concentrirter Salpeterſäure, und werden durch Ammoniak aus der ſauern Löſung wieder gefällt.

Sammelt man ſie, und verbrennt ſie auf einem Platinblech, ſo geben ſie als Rückſtand Kalk, der auf befeuchtetes geröthetes Lakmuspapier gebracht, daſſelbe bläut.

Der oxalſaure Kalk erzeugt ſich, wie wir bereits geſagt haben, nach dem Genuſſe des Sauerampfers, und dieſe Verbindung iſt ſo ſchwer löslich, und kryſtalliſirt mit ſolcher Leichtigkeit, daß die Kryſtalle bereits in dem Momente gebildet ſind, wo der Harn gelaſſen wird; wenn man daher die geringſte Anlage zur Sand- und Steinbildung hat, ſoll man alle ſäuerlichen Vegetabilien und ſolche Früchte, die Kleeſäure enthalten, ſorgfältig vermeiden. Kinder haben, wie es ſcheint, eine ganz beſondere Anlage zu Concrementen von oxalſaurem Kalk; die Mehrzahl der Blaſenſteine die ſich in der früheſten Jugend bilden, haben einen Kern von kleeſaurem Kalk, wie man es aus dem Atlas von Ségalas erſieht. *)

Auch im Harn Erwachſener übrigens bildet ſich zuweilen oxalſaurer Kalk, ohne daß man es dem Genuſſe kleeſäurereicher Subſtanzen zuſchreiben kann; beinahe conſtant findet ſich dieſe Erſcheinung bei Individuen die am Samenfluß leiden; den Grund hiervon kann ich allerdings nicht angeben, es iſt aber eine Thatſache, die noch von andern Beobachtern beſtätigt wurde, namentlich von Rayer, ſeit ich die Aufmerkſamkeit darauf gelenkt habe; ſo zwar, daß wenn man ſolche Kryſtalle im Harn eines Mannes findet, der weder Sauerampfer, noch andere Vegetabilien und Früchte zu ſich nahm, in denen man die Exiſtenz von Oxalſäure vorausſetzen oder vermuthen konnte, man in Bezug auf Samenflüſſe auf ſeiner Hut ſein muß; nicht daß der oxalſaure Kalk nur dieſer Urſache ſeine

*) **Essai sur la gravelle et la pierre, Paris. 1839. In 8., et Atlas in 4. col.**

Gegenwart verdankt, aber wenigſtens kann man behaupten, daß er ſich faſt immer vorfindet, wenn der Harn Samen enthält; aus dieſem Grunde iſt ſeine Gegenwart ein nicht zu überſehender Umſtand, und ſoll immer zur Aufſuchung der Samenfäden auf eine der weiter unten anzugebenden Weiſen einladen. *) [52])

---

*) Das Cyſticoxyd oder Cyſtin iſt wie man weiß, in Blaſenſteinen ſehr ſelten, und ich weiß nicht, ob es überhaupt jemals in Sedimenten vorgekommen iſt; da man es aber doch möglicher Weiſe finden könnte, ſo gebe ich hier die Haupteigenſchaften dieſer merkwürdigen Subſtanz an: ſie beſteht aus blättrigen ſechswinklichen Kryſtallen von graulich oder gelblichweißer Farbe; dieſelben ſind unlöslich in Waſſer und Eſſigſäure, löslich aber in Ammoniak; ebenſo löſen ſie ſich ohne Aufbrauſen in verdünnter Salpeterſäure, und nach dem Verdunſten bilden ſich ſchöne blendendweiße, ſeidenglänzende Nadeln (Fig. 52.). Fügt man zu dieſen Eigenſchaften noch den penetranten phosphorigen Geruch, den ſie wenn ſie auf dem Platinblech verbrannt werden, verbreiten, und die Gegenwart des Schwefels, von dem dieſe Subſtanz nicht weniger als 20 Prc. enthält, ſo iſt es unmöglich ſie mit irgend einem andern Stoff zu verwechſeln. Der Schwefel wird dadurch nachgewieſen, daß man die Subſtanz mit Salpeter glüht; bei dieſer Operation wird der Schwefel zu Schwefelſäure oxydirt, die denn nach Zuſatz eines Barytſalzes einen in Säuren unlöslichen Niederſchlag gibt (ſchwefelſauren Baryt).

52) Harnſedimente aus Cyſtin beſtehend haben Prout und Golding Bird beobachtet. In allen Fällen war das Cyſtin nicht nur als Sediment, ſondern gleichzeitig in der Harnflüſſigkeit aufgelöſt vorhanden, und fiel durch Hinzufügen von Eſſigſäure frei heraus. Die Cyſtinſedimente ſind nach Golding Bird weiß oder blaßgrau, und gewöhnlich mit Schleim, oft auch mit harnſaurem Ammoniak untermengt. Durch Erhitzen löſt ſich das harnſaure Ammoniak auf, das Cyſtin dagegen bleibt unverändert bis es durch etwas Chlorwaſſerſtoffſäure allmählig zum Verſchwinden gebracht wird. Beim Erwärmen des Sediments mit Eſſigſäure endlich löſt ſich das Cyſtin nicht auf, wie die Erdphosphate. Nach Golding Bird ſoll man, vermuthet man Cyſtin in einem Sedimente, die etwa vorhandenen Urate durch Erhitzen auflöſen, den Rückſtand mit wenigen Tropfen einer Ammoniaklöſung digeriren, und dann die ammoniakaliſche Löſung auf einer Glasplatte verdunſten laſſen. Auf ſolche Weiſe wird man das Cyſtin leicht aus der Beſchaffenheit der vom Ammoniak zurückgelaſſenen Kryſtalle erkennen.

Der Ueberſ.

Neunte Vorlesung.

Zweite Abtheilung der anorganiſchen Sedimente.

Alkaliſcher Harn.

Alkaliſcher Urin iſt gewöhnlich blaß, und die darin vorkommenden Sedimente ſind weiß, oder etwas gelblich; dieſer Character iſt jedoch keineswegs vollkommen beſtändig, indem man zuweilen auch alkaliſchen Harn ſo gefärbt findet, wie ſauren.

Ich habe bereits erwähnt, daß die alkaliſche Reaction des Harns eine wichtige und viel ſeltnere Thatſache ſei, als man es noch vor wenigen Jahren glaubte, wohl gemerkt jedoch, wenn der Harn gleich nach dem Laſſen geprüft wird, ehe er noch durch den Einfluß der athmosphäriſchen Luft ſich zerſetzt hat. So muß man überhaupt auf die chemiſche Reaction des Harns prüfen, und ihn namentlich auch in einem gut gereinigten Gefäſſe ſammeln.

Vor Allem fragt ſich, wenn der Harn alkaliſch reagirt, ob derſelbe ſchon ſo *ſecernirt* wurde, oder ob er erſt in der Blaſe alkaliſche Reaction annahm; iſt erſteres der Fall, ſo darf man eine Secretionsſtörung, ein Leiden des Secretionsorganes vorausſetzen, während im zweiten Falle eine Veränderung der Harnflüſſigkeit in ihrem Behälter durch Beimengung irgend eines krankhaften Secretes die Urſache iſt; mit wenig Worten es handelt ſich darum, ob man mit einem Nierenleiden oder mit einer Blaſenkrankheit zu thun habe.

Dieſe Frage beſchäftigte mich lange Zeit, und ich hielt ſie ſo lange für ſchwer beantwortbar, als ich die irrige Anſicht theilte die man in den Schriftſtellern bezüglich der Häufigkeit alkaliſchen Harns findet; in dem Maaſe aber, als ich die Fälle vermindert ſah, wo der Harn *wirklich* dieſe Veränderung erleidet, ſo zwar, daß ſie bei gehöriger Vorſicht ſich faſt nur auf Individuen beſchränken, die an der eigenthümlichen von *Prout* mit dem Namen alkaliſcher Diatheſe bezeichneten Krankheit leiden, kam ich auf eine andere Ueberzeugung: jeden Urin nämlich, der geröthetes Lakmuspapier im Augenblicke des Laſſens bläut, halte ich, einige wenige leicht zu unterſcheidende Fälle ausgenommen für alkaliſch *ſecernirt*, und ſchließe daraus auf eine Functionsſtörung des Abſonderungsorgans. Es iſt hier nur von ſolchem Harn die Rede der alle Tage beſtändig alkaliſch iſt, und nicht von ſolchem der es momentan durch irgend eine

zufällige vorübergehende Urſache wird; dieſer letztere Zuſtand iſt von keiner Wichtigkeit, und wird uns daher auch nicht weiter beſchäftigen. Könnte ſich aber nicht ſauer ſecernirter Urin durch ſeinen Aufenthalt in der Blaſe, und durch die Beimiſchung pathologiſcher Producte, Schleim und Eiter ſo zerſetzen, daß er ammoniacaliſch und ſonach auch alkaliſch wird?

Ich leugne keineswegs die Möglichkeit; wenn es übrigens der Fall wäre, ſo iſt es nur vorübergehend und bei ſchweren Krankheiten, wo die Geiſtesfunctionen darniederliegen, und die bewußtlos daliegenden Kranken keinen Harn mehr laſſen; auch wäre es möglich, daß wenn die Blaſe der Sitz eines organiſchen Leidens wäre, ſich mit dem Harn pathologiſche Producte vermiſchten, die im Stande wären ihn zu zerſetzen; in einem ſolchen Falle aber iſt es leicht, die Urſache der veränderten chemiſchen Reaction zu erkennen, und nie wird man hier an eine Verwechslung mit einem Nierenleiden, mit einer Secretionsſtörung denken können.

Wir ſagen es daher nochmals und zwar mit aller Zuverſicht: jeder alkaliſch gelaſſene Harn iſt das Ergebniß einer, ſei es nun durch allgemeine Diatheſe, ſei es durch eine örtliche organiſche Veränderung des Secretionsorgans, geſtörten und veränderten Secretion. In dem einzigen Falle könnte einiger Zweifel entſtehen, wo eine einzige Niere leidend wäre und ein verändertes, alkaliſches Secret liefern würde, während die andern fortführen, normalen, ſauern Harn abzuſondern; ſehr wahrſcheinlich aber würde man in einem ſolchen Falle durch irgend einen Umſtand, wie örtlicher Schmerz oder irgend ein anderes Symptom, in der Stellung der Diagnoſe unterſtützt, und auf die rechte Bahn geführt.

Alkaliſcher Harn kann im Augenblicke des Laſſens klar ſein, und ſich erſt nach einiger Zeit trüben, oder er kann im Gegentheile Partikelchen enthalten, die ſeine Durchſichtigkeit beeinträchtigen.

Letzteres ſtellt einen eigentlichen alkaliſchen Gries dar, ſo wie die in der Blaſe unlöslich gewordene und kryſtalliſirte Harnſäure den Harnſäuregries darſtellt.

Mag nun aber der alkaliſche Harn klar oder nicht klar gelaſſen worden ſein, immer trübt er ſich beim Erkalten; nicht deßhalb allein, weil die im Ueberſchuß vorhandenen Salze gefällt werden, ſondern auch weil ein ſolcher Harn immer mehr oder weniger Schleim enthält, deſſen Secretion wahrſcheinlich durch die Einwirkung des veränderten Secretes auf die Blaſenwände und die Schleimhautflächen die es beſpühlt, geſteigert wird. Wenn man daher friſch gelaſſenen und noch warmen alkaliſchen Urin aufmerkſam betrachtet, ſo findet man ihn nie ſo klar und hell

wie normalen Harn; immer hat er mit letzterem verglichen ein trübliches Ausſehen.

Phosphorſaure Ammoniak-Magneſia.

Die Sedimente des alkaliſchen Urins beſtehen faſt immer aus phosphorſaurer Ammoniak-Magneſia, die mit einer mehr oder minder großen Menge Schleims gemengt iſt; die Kryſtallform dieſes Salzes ſoll ſogleich beſchrieben werden; zuvor iſt es jedoch nöthig über das äuſſere Ausſehen dieſer Sedimente einige Anhaltspunkte anzugeben: wenn das harnſaure Ammoniak, wie wir bereits erwähnt haben, zuweilen ſchon einem Eiterſedimente gleichen kann, ſo iſt dieß in viel höherem Grade noch mit den Sedimenten von Tripelphosphat der Fall; nichts kann in gewiſſen Fällen einer Schichte Eiter ähnlicher ſein, als ein ſolches Sediment am Grunde des Gefäſſes; die oberflächlichſte microſcopiſche Unterſuchung jedoch genügt zur Aufklärung des Irrthums vollſtändig, und macht die Behandlung durch irgend eine Säure ſelbſt überflüſſig; die Säuren löſen nämlich das Tripelphosphat auf, klären aber dadurch den Harn nicht immer vollkommen, da der beigemengte Schleim dabei ungelöſt bleibt.

Die phyſiſchen und chemiſchen Eigenſchaften, welche die Kryſtalle dieſer Verbindung auszeichnen, ſind folgende:

Die phosphorſaure Ammoniak-Magneſia erſcheint in verſchiedenen Kryſtallformen, die ſich jedoch alle, ohne Ausnahme vom geraden Prisma ableiten laſſen (Fig. 53.); wie verſchieden auch immer die Kryſtalle ſein mögen, erkennt man ſie doch bei einiger Uebung leicht, da ſie von allen andern im Harn vorkommenden ſehr abweichen; ſollte man dem ungeachtet einigermaſſen in Zweifel bleiben, ſo würde es genügen, ſie einigen Reagentien zu unterwerfen, wodurch jede Ungewißheit beſeitiget würde. Die phosphorſaure Ammoniak-Magneſia löſt ſich nämlich mit der größten Leichtigkeit in ſchwachen Säuren, wie z. B. in Eſſigſäure auf; bei der geringſten Berührung mit Säuren ſieht man die Kryſtalle zergehen und verſchwinden, wie Zucker in Waſſer zergeht, ohne daß eine Gasentwicklung ſtattfindet, oder etwas ungelöſt zurückbleibt.

Dieſe Eigenſchaft unterſcheidet die in Rede ſtehende Doppelverbindung von den Harnſäurekryſtallen die ſich in ſchwachen Säuren nicht auflöſen, vom oxalſauren Kalk, der darin ebenfalls unlöslich iſt, und vom harnſauren Ammoniak, welches ein amorphes Pulver darſtellt, und nach ſeiner Zerſetzung durch Eſſigſäure kleine rhombiſche kryſtalliniſche Tafeln von Harnſäure bildet; fügt man endlich zur Löſung der phosphorſauren Ammoniak-Magneſia in einer verdünnten Säure Ammoniak, ſo entſteht

eine Menge kleiner, verſchieden gruppirter Kryſtalle (Fig. 54.). Dieſer Verſuch wird auf folgende Weiſe angeſtellt: auf ein Glasplättchen bringt man einen Tropfen des Tripelphosphat enthaltenden Harnſedimentes; durch Zuſatz von etwas Säure löſt man ſodann alle Kryſtalle auf, und nachdem man ſich durch die microſcopiſche Unterſuchung überzeugt hat, daß die Löſung bereits vor ſich gegangen iſt, fügt man etwas kauſtiſches Ammoniak hinzu; bringt man nun das Glasplättchen wieder unter das Microſcop, ſo ſieht man in der Flüſſigkeit die angegebenen Kryſtalle (Fig. 54.), die nichts Anders ſind, als die wieder gebildeten Tripelphosphatkryſtalle. [53])

Jedesmahl, ſo oft es ſich darum handelt, die Löslichkeit einer Materie unter dem Microſcop nachzuweiſen, darf man ſich nicht damit begnügen, wenn man nach Behandlung mit dem Löſungsmittel keine Spuren derſelben mehr ſieht; die Materie könnte auch durch die Flüſſigkeit aus dem Geſichtsfelde weggeſchwemmt worden ſein, ohne deßhalb aufgelöſt zu ſein; will man ſicher ſein, daß ſich eine Subſtanz auflöſt, ſo muß man ſie unter ſeinen Augen, während der Beobachtung zergehen ſehen. *)

---

53) Dieſe Kryſtalle ſieht man auch entſtehen, wenn man zu dem Harn etwas Ammoniak ſetzt, wodurch die Erdphosphate, worunter auch Trippelphosphatkryſtalle in der angegebenen Form gefällt werden.

Der Ueberſ.

*) Sollte man die phosphorſaure Ammoniak-Magneſia von phosphorſaurem Kalk unterſcheiden, den ich übrigens noch nicht in Harnſedimenten aufgefunden habe, ſo müßte man auf folgende Weiſe verfahren: Man müßte ſich überzeugen, daß, abgeſehen von der kryſtalliniſchen Form (der pyosphorſaure Kalk würde wahrſcheinlich amorph erſcheinen) letzteres Salz in ſchwachen Säuren weniger löslich iſt, als die phosphorſaure Ammoniak-Magneſia; dieſer verſchiedene Grad der Löslichkeit iſt jedoch nicht hervorſtechend genug, um die beiden Salze beſtimmt zu characteriſiren; die Löſungen aber des Tripelphosphats und des phosphorſauren Kalks verhalten ſich verſchieden zu Ammoniak: wir haben bereits geſehen, daß dieſes Reagens in der Löſung des erſteren die Bildung der in Fig. 54. dargeſtellten Kryſtalle veranlaßt, während in jener des phosphorſauren Kalks Ammoniak nur einen amorphen weißlichen Niederſchlag erzeugt (Fig. 55.), der der Flüſſigkeit das Anſehen einer durch eine Säure coagulirten Albuminlöſung gibt.

Operirt man, wie dieß ſehr häufig der Fall iſt, mit Sedimenten, die zugleich auch organiſche Subſtanzen wie Blut oder Eiter enthalten, ſo iſt einige Vorſicht nothwendig; dieſe Stoffe nämlich werden von Säuren nicht nur nicht aufgelöſt, ſondern viel mehr coagulirt, ſo zwar, daß man nach Behandlung mit Säure behufs der Auflöſung

Wir haben geſehen, unter welchen Verhältniſſen ſich die phosphorſaure Ammoniak-Magneſia erzeugt: ſoll ſich dieſes Salz im Ueberſchuß bilden, ſo muß der Harn alkaliſch ſein, und dieß iſt wieder die Folge einer Nierenkrankheit, einer allgemeinen Diatheſe, oder es iſt zufällig durch von auſſen aufgenommene Stoffe verurſacht; namentlich die Alkalien haben die Eigenſchaft, in den Harn überzugehen, doch haben wir uns hierüber bereits hinlänglich ausgeſprochen.

Die phosphorſaure Ammoniak-Magneſia bildet einen Beſtandtheil vieler Blaſenſteine, ſelten aber ihren Kern; höchſtens bei Diathesis alcalina könnte ein Stein auf dieſe Weiſe entſtehen; die Stoffe, die man gewöhnlich im normalen Harn findet, und die die ausgeſprochenſte Neigung zur Kryſtalliſation beſitzen, ſind Harnſäure und kleeſaurer Kalk; aus dem von Ségalas herausgegebenen vortrefflichen Atlas erſieht man auch in der That, daß die Mehrzahl der Blaſenconcremente zum Kern eine oder die andere dieſer Subſtanzen hat; Knochenerde oder Tripelphosphat zeigen ſich erſt ſpäter und zwar in den äuſſeren Schichten des Steins; die ſtufenweiſe Bildung und Entwicklung dieſer Steine in der Blaſe, und die verſchiedene Natur ihrer Schichten laſſen ſich ganz genügend erklären.

Unter dem Einfluſſe irgend einer Grundurſache, die uns allerdings noch unbekannt iſt, bildet ſich in der Blaſe auf Koſten jener Stoffe, die

---

dieſer Salze und Hinzufügung von Ammoniak die Flocken organiſcher Materie mit dem durch Kalk erzeugten amorphen Niederſchlag verwechſeln könnte. Das beßte Mittel dieſen Uebelſtand zu vermeiden, iſt, etwas des Sedimentes in einem Uhrglaſe oder Cylinder auf die erwähnte Weiſe zu behandeln, und nachher die Flüſſigkeit zu filtriren: dann kann die Reaction mit Ammoniak unter dem Microſcop mit einem Tropfen des Filtrats angeſtellt, zu keinen Irrungen mehr Veranlaſſung geben.

Es iſt mir in den Sedimenten noch ein phosphorſaures Natron-Ammoniak oder das **Sal microcosmicum** vorgekommen, und ich glaube auch nicht, daß es urſprünglich darin vorkömmt; erſt ſpäter, und zwar in Folge der Verdunſtung des Harns ſetzt ſich dieſes Salz zu Boden; man erkennt es an ſeiner ſchönen Kryſtallform, breiten vierſeitigen Pyramiden mit abgeſtumpfter Spitze (Fig. 56.). Sie ſind ſehr löslich, und verhalten ſich ungefähr wie die Kryſtalle des Tripelphosphats.

NB. Sedimente aus phosphorſaurer Kalkerde haben ſowohl ich als auch Andre ſchon beobachtet. Daſſelbe erſcheint in der Form eines amorphen das Licht ſtark brechenden Pulvers, welches ſich durch ſeine chemiſchen Eigenſchaften ohne Schwierigkeiten von harnſaurem Ammoniak unterſcheiden läßt.

Der Ueberſ.

der Harn am gewöhnlichſten im Ueberſchuß enthält, ein feſter Kern, das heißt ein Kern aus Harnſäure oder harnſaurem Kalk beſtehend; um dieſes Centrum lagern ſich weitere neue Schichten von harnſaurem Ammoniak ab, deſſen Unlöslichwerdung durch den Kern begünſtigt wird: ein ſolcher fremder Körper von gewiſſer Größe kann nicht längere Zeit in der Blaſe beſtehen ohne dieſes Organ zu reitzen, und ſelbſt das Secretionsorgan in den Kreis der Reitzung zu ziehen: die Folge hiervon iſt Functionsſtörung, und Secretion eines bald ſehr ſauren Urins, der immer neue Schichten von Harnſäure und oxalſaurem Kalk ablagert, bald wieder eines alkaliſchen Harns, der Erdphosphate und phosphorſaure Ammoniak-Magneſia abſetzt; dieß iſt der Grund, warum dieſe Salze namentlich die Schale gröſſerer Blaſenſteine bilden.

Was die Urſache anbelangt, die die Ablagerung der erſten feſten Molecule und die Anlagerung der folgenden veranlaßt, ſo wäre ihre Kenntniß allerdings im höchſten Grade intereſſant, unglücklicher Weiſe jedoch iſt dieſer Gegenſtand einer der wenigſt aufgehellten in der Wiſſenſchaft. Iſt es vielleicht eine beſondere Beſchaffenheit des Blaſenſchleims, von welchem auch in den kleinſten Steinchen Spuren gewöhnlich aufgefunden werden, oder ein Sinken der Temperatur des Harns in der Blaſe, dem man dieſe Erſcheinung zuſchreiben ſoll? Wir wiſſen ſchlechterdings nichts darüber. Aus den auseinandergeſetzten Thatſachen ergibt ſich übrigens klar, daß es von großem Intereſſe wäre, häufig den Harn von Perſonen zu unterſuchen, bei denen man die geringſte Anlage zur Steinbildung vermuthet. Wenn man mit der gehörigen Sorgfalt ſolchen Harn überwachen würde, um einer zu großen Concentration dieſer Flüſſigkeit zuvorkommen, um die überſchüſſige Säure neutraliſiren, und die Bildung von oxalſaurem Kalk verhüten zu können, würde man ſehr wahrſcheinlich die Ablagerung von Stoffen hintertreiben, die den erſten feſten Kern der Steine bilden.

In gleicher Weiſe ergibt ſich aus dem Abgehandelten, daß man nicht ohne Unterſchied und aufs Gerathewohl alkaliſche Waſſer verordnen ſolle, wie es nur zu häufig geſchieht; ich beobachtete mit Leroy d'Etiolles einen Kranken, bei welchem ein unzeitiger Aufenthalt von 14 Tagen zu Vichy genügt hatte, um die Bildung eines Tripelphosphatſteines zu veranlaſſen.

Zweite Gruppe der Harnſedimente.

Organiſirte Stoffe.

Saurer Harn.

Die zweite die organiſirten Subſtanzen enthaltende Gruppe der Sedimente theilen wir ebenfalls wieder in zwei Unterabtheilungen, je nachdem der Harn ſauer oder alkaliſch iſt, und wir beginnen mit den erwähnten Sedimenten im ſauern Harn.

Die gewöhnlichſte organiſche Subſtanz, die man in jedem Harn auch bei Geſunden findet, beſteht aus weißen, ſchon dem bloßen Auge deutlichen Fäden, die im Harn gleich nach dem Laſſen ſchwimmen. Die Gegenwart dieſer Fäden beunruhigt viele Perſonen, wenn ſie dieſelben das erſte Mal bemerken, namentlich, wenn ſie mit irgend welchen Leiden der Harnwege bereits zu thun hatten; es iſt jedoch leicht, ſie zu beruhigen, wenn man ſie überzeugt, daß dieſe Materie in jedem Harn vorkömmt.

Die Filamente, von denen wir ſprechen, werden mit dem erſten Harnſtrahle entleert, ſo zwar, daß wenn man in einem Glaſe die erſte Portion auffängt, oder auch nnr die erſten Tropfen, und den übrigen Theil in einem andern Gefäſſe, man die weißen Fäden nur in der erſten Portion bemerken wird. Woraus beſtehen dieſe Fäden, und woher kommen ſie?

Ihre microſcopiſche Unterſuchung geſtattet die Beantwortung dieſer Fragen.

Wenn man dieſe Fäden mit einer Nadel entfernt uud zwiſchen zwei Glasplättchen bringt, um ſie bei einer 300fachen Vergrößerung unter dem Microſcop betrachten zu können, ſo findet man ſie beſtehend: 1) aus länglichen, an einem Ende breiteren, an dem andern ſchwanzartigen, mit einem Worte koniſchen Theilchen (Fig. 57, a.); 2) aus gewöhnlichen Schleimkörperchen; 3) einigen Epitheliumzellen; 4) endlich findet man darin auch nicht ſelten todte oder lebende Samenfäden.

Es ergibt ſich hieraus, das dieſe Filamente ein ſchleimiges Product ſind, welches ohne Zweifel großentheils von den Ausführungsgängen der Proſtata kömmt, und aus dieſem Grunde werden ſie auch mit dem erſten Harnſtrahle entleert (Fig. 57.).

Nach dem Erkalten des geſunden Harns ſieht man in der Mitte der Flüſſigkeit eine leichte Wolke entſtehen, die man unter dem Namen Enäorema kennt, und die eben ihrer auſſerordentlichen Zartheit wegen ſehr ſchwer zu erfaſſen iſt; gelingt es ſie zu erhalten, ſo beobachtet man unter

dem Microſcope einige wenige Epithelialzellen von der Blaſenſchleimhaut: dieſe ſind aber nur zufällig zugegen, denn die Wolke ſelbſt beſteht aus verdichtetem Schleim, der urſprünglich im Harn gelöſt war.

Eigentliches Schleimſediment.

In vielen Fällen, bei Kranken, die, wenn auch ſelbſt in ſehr geringem Grade an Blaſencatarrh leiden, enthält der Harn eine mehr oder minder reichliche, zuweilen auch ſehr geringe Menge eigentlichen Schleims; ſolcher Schleim bildet eine undeutlich abgegränzte, grauliche, halbdurchſcheinende Schichte, die ausſchließlich aus gewöhnlichen Schleimkörperchen beſteht, wie ſie beim Schleim beſchrieben wurden, die unter ſich mittelſt einer fadenziehenden viskösen Materie verbunden ſind; dieſer Umſtand iſt inſofern von Wichtigkeit, als in den Eiterſedimenten, wenn der Harn ſauer iſt, die Körperchen von einander getrennt frei in der Flüſſigkeit herumſchwimmen.

Die Erkennung des Schleims im Harn bietet ſonach keine Schwierigkeiten dar; abgeſehen von ſeinen phyſiſchen Characteren die Jedermann bekannt ſind, läßt das Microſcop ſogleich die Schleimkörperchen entdecken, die wir bereits ſorgfältig beſchrieben haben, und deßhalb ihre nochmalige Beſchreibung hier füglich unterlaſſen können; mit dem Blaſenſchleim ſind immer mehr oder weniger Epithelialzellen vermengt.

Eiter.

Der Eiter bildet eine matte, undurchſichtige wohl abgegränzte gelblich- oder grünlich-weiße Schichte am Grunde des Gefäſſes, in dem der Harn geſammelt wurde; ihrem äuſſern Anſehen nach könnten die Eiterſedimente mit einigen Sedimenten von harnſaurem Ammoniak verwechſelt werden, beſonders aber mit den aus Tripelphosphat beſtehenden; die microſcopiſche Unterſuchung hebt jedoch bald eine ſolche Täuſchung auf, indem ſich die Eiterkörperchen ſogleich von den obigen Salzen unterſcheiden laſſen; auch die Charactere der Eiterkörperchen haben wir bereits hinreichend beſchrieben, und verweiſen daher nur auf dieſe Beſchreibung.

Bezüglich der Unterſcheidungsmerkmahle zwiſchen Schleim und Eiter müſſen wir hier ebenfalls auf das ſo oft Geſagte und Discutirte zurückkommen. In größeren Mengen iſt es leicht beide organiſche Producte von einander zu unterſcheiden, und bei einiger Uebung wird man kaum in den Fall kommen einen einfach ſchleimigen Harn mit einem eitrigen zu verwechſeln; kommen jedoch beide Subſtanzen neben einander vor, ſo

iſt es ſchwer zu ſagen, was Schleim nnd was Eiter iſt, und in welchem Mengenverhältniſſe beide vorhanden ſind, das Schleimkörperchen unterſcheidet ſich nicht vom Eiterkörperchen, und man kann daher ſich nur nach andern Anhaltspunkten, die für jeden gegebenen Fall verſchieden ſind, über dieſen Punkt ausſprechen.

Blut.

Im ſauren Harn behalten die Blutkörperchen ihre weſentlichen und Haupteigenſchaften bei; ihre Geſtalt wird zwar einigermaſſen verändert, jedoch nicht ſo, daß man ſie nicht leicht, wenn ſie auch nur in ſehr geringer Menge zugegen wären, in Mitte von andern Theilchen, Schleimkörperchen, Eiterkörperchen, Salzen ꝛc. erkennen könnte. So wie man kleine kreisrunde, abgeplattete, ringähnliche Körperchen beobachtet (Fig. 58.), darf man ſicher ſein, daß man es mit Blutkörperchen zu thun hat; überdieß behalten dieſe Körperchen die angegebenen chemiſchen Eigenſchaften bei; ſie ſind löslich in Eſſigſäure und Ammoniak, unlöslich in Salpeterſäure.

Man kann jedoch auch ohne das Microſcop die geringſten Spuren von Blut im Harn entdecken, wenn man die Flüſſigkeit in einem Probe- oder Reagensgläschen zwölf bis funfzehn Stunden lang ruhig ſtehen läßt; da die Blutkörperchen ſpecifiſch ſchwerer ſind als der Harn, ſo ſenken ſie ſich allmählich, und fallen endlich zu Boden, wo ſie eine an ihrer Farbe erkennbare rothe Schichte bilden; wenn der Harn andere Stoffe enthält, wie Schleim, Eiter ꝛc., ſo reihen ſich die Materien im Sedimente nach ihrer Dichtigkeit; Schleim- und Eiterkörperchen nehmen die tiefſte Stelle ein, dann kommen die Blutkörperchen, die an der Oberfläche des weißen Sedimentes eine mehr oder minder dicke Schichte bilden, und ihm gleichſam einen rothen Rand geben.

Blutkörperchen im Harn ſind häufiger als man glaubt: Blutaustretungen aus den Nieren und der Blaſe ſind wahrſcheinlich nicht ſehr ſelten, und es dürfte dieſer Umſtand bei den Krankheiten der Harnwege eine beſondere Erwähnung verdienen.

Samen.

Unter vielen phyſiologiſchen und pathologiſchen Verhältniſſen, die man folgendermaſſen kurz zuſammenfaſſen kann, enthält der Harn Samenfäden: jedesmal, ſo oft auf irgend eine Weiſe Ausſpritzung oder beſſer Ergießung des Samens ſtattgefunden hat, enthält die erſte Portion Harn, die nach der Samenergießung gelaſſen wird, Samenfäden; wir wollen hier von den Samenverluſten nicht ſprechen, die den Gegen-

ſtand einer eigenen Vorleſung ausmachen werden, ſondern wir beſchränken uns hier nur auf die Gegenwart von Samen im Harn und auf die Mittel dieſelbe nachzuweiſen.

Die Geſtalt der Samenfäden iſt, wie wir weiter unten ſehen werden, characteriſtiſch (Fig. 61.), und wird durch ſauer reagirenden Harn nicht verändert; man findet ſie darin ſelbſt nach mehreren Monaten noch unverändert; es kann geſchehen, daß ſich an der Oberfläche ihres Körpers Salze ablagern, dieſe Art Incruſtation verſchwindet aber ſogleich durch Zuſatz von etwas Säure und durch das Kochen.

Die Samenfäden ſind ſchwerer als Harn, und ſenken ſich daher in demſelben zu Boden; hier muß man ſie daher auch ſuchen, und zu dieſem Zwecke den Harn fünf bis ſechs Stunden lang ruhig ſtehen laſſen, dann abgießen, und den untern Theil der Flüſſigkeit wieder in einem kleinen Probiergläschen einige Zeit lang der Ruhe überlaſſen. Bei dieſen Vorſichtsmaßregeln kann auch nicht die geringſte Spur von Samen der Beobachtung entgehen; ein Tröpfchen Samen in einem Litre Harn genügt, um in dem letzten am Boden des Reagensgläschens befindlichen Tröpfchen Flüſſigkeit zahlreiche Samenfäden erſcheinen zu machen; es wird hiezu eine 300fache Vergrößerung, einige Uebung in der Handhabung des Microſcops und eine genaue Kenntniß der Samenfäden erfordert, namentlich, wenn ſie mit andern Subſtanzen vermengt ſind, da ſie ſehr klein ſind, und deßhalb ungeübten Augen leicht entgehen könnnen.

Alles was auf das Studium des Samens ſelbſt, und die wichtige Frage bezüglich der Samenflüſſe Bezug hat, wird beſonders abgehandelt werden, und ich behalte mir bis dahin auch die Einzelheiten über die Samenfäden und die verſchiedenen Verhältniſſe, unter denen ſie in den Harn übergehen, vor.

Fett.

Wenn der Harn Fett enthält, ſo kann die Flüſſigkeit im Augenblicke des Laſſens vollkommen klar und hell ſein, vorausgeſetzt, daß nicht andere abnorme Beſtandtheile, wie Schleim, Eiter zugegen ſind; das Fett iſt nämlich im Harn entweder aufgelöſt, oder wenigſtens in ſo feiner Vertheilung vorhanden, daß es einer Auflöſung beinahe gleich kömmt; erſt nach dem Erkalten des Harns ſcheidet ſich das Fett ab. Da es aber leichter iſt als die Flüſſigkeit in der es ſich befindet, ſo fällt es nicht zu Boden, und in dieſer Beziehung iſt es unrichtig, bei den Sedimenten davon zu handeln, und nicht minder unrichtig iſt es ſtreng genommen, es zu den organiſirten Producten zu zählen; denn in dieſem Falle zeigt das Fett, obgleich ein organiſches Product, keine Spur von Organiſation.

Das Fett präcipitirt ſich ſonach nach ſeiner Verdichtung nicht, ſondern würde im Gegentheile Neigung zeigen, ſich zur Oberfläche zu begeben, wegen ſeiner auſſerordentlich freien Vertheilung aber bleibt es in der Flüſſigkeit ſuspendirt und gibt derſelben ein trübliches, weißliches, milchähnliches Ausſehen.

Dieſer Art von Harn hat man den Namen chylöſer, oder wohl auch milchiger Harn gegeben; eigentlich chylöſer Harn aber enthält auſſer dem Fett auch die andern Beſtandtheile des Chylus, nämlich Albumin, durch Salpeterſäure nachweisbar, eine dem Faſerſtoff ähnliche ſpontan gerinnbare Subſtanz, und gewöhnlich auch einige Blutkörperchen. Bezüglich des milchigen Harns wollen wir ſogleich unſere Anſicht ausſprechen.

Der Harn, von dem wir gehandelt haben, iſt ſonach ganz einfach ein mit Fett im Ueberſchuß beladener, deſſen Urſprung und Urſache allerdings dunkel ſind, der übrigens ſo wenig Beziehung zum Chylus als zur Milch hat. Ich beobachtete mehrere Fälle von dieſem ziemlich ſelten vorkommenden Harn; nach dem Erkalten trübt er ſich und gleicht dann einem harnſaures Ammoniak enthaltenden Urin, in dem ſich das harnſaure Salz noch nicht präcipitirt hat; durch Hinzufügung einer Säure klärt er ſich jedoch nicht, während jener auf dieſe Weiſe behandelt, klar wird; wenn man ſolchen Harn hingegen in einer Glasröhre mit Aether ſchüttelt, ſo wird er alsbald vollkommen hell, und einige Augenblicke der Ruhe überlaſſen, ſammelt ſich alles vom Aether aufgelöſte Fett an der Oberfläche der Flüſſigkeitsſäule.

Nach dem Erkalten microſcopiſch unterſucht, zeigt der chylöſe Harn eine Menge ſehr feiner Granulationen, die nichts weiter ſind als Fettpartikelchen. Dieſelben löſen ſich in Aether, ſchmelzen in der Wärme, und verhalten ſich in jeder Beziehung wie gewöhnliches Fett.

Den Ueberſchuß von Fett im pathologiſchen Harn wird man mit dem normalen Fettgehalt des geſunden Harns nicht verwechſeln. Jeder Harn nämlich enthält eine gewiſſe Menge Fett, welches man durch Aether nachweiſen kann, ſeine Menge iſt jedoch zu gering, um eine Trübung der Flüſſigkeit zu veranlaſſen.

So wird man auch die Fettropfen im Harn von Perſonen nicht für krankhaft anſehen, denen man mit Oehl oder Cerat beſtrichene Sonden in die Harnröhre eingeführt hat.

Die pathologiſche Bedeutung des vermehrten Fettes im Harn läßt ſich im Allgemeinen ſchwer ausdrücken; es iſt dieß noch ſo ziemlich in Dunkel gehüllt, und Aufſchluß kann nur die Geſammtheit der Erſcheinun-

gen bei den dieſen vermehrten Fettgehalt des Harns zeigenden Kranken geben. [54])

In Fällen von eigentlich chylöſem Harn enthält derſelbe gewöhnlich auch eine nicht unbedeutende Menge Blut, das ſich als rothe Schichte am Boden des Gefäſſes abſetzt, während die obere Flüſſigkeitsſchichte milchig erſcheint, und von einem rahmartigen Häutchen bedeckt iſt. Das aus den Adern ſolcher Individuen gelaſſene Blut zeigt ebenfalls ein milchiges Serum: dieſe Krankheit ſcheint übrigens in den Tropengegenden, wo ſie endemiſch auftritt, von untergeordneter Bedeutung zu ſein.

Milch.

Gibt es wirklich milchigen Harn? Wollte man aus den von Schriftſtellern mitgetheilten Beobachtungen ſich Schlüſſe erlauben, ſo gäbe es nicht nur allein ſolchen, ſondern derſelbe wäre ſogar nicht ſelten. Allerdings, wenn man unter milchigen Harn jenen verſteht, der durch ſeine weiße Farbe an Milch erinnert, ſo gibt es nichts Gewöhnlicheres; auch wenn zur Annahme eines milchigen Harns überſchüſſiges Fett genügt, welches dem Harn durch ſeine Verdichtung ein weißliches und milchähnliches Ausſehen verleiht, ſind Beiſpiele nicht ſelten aufzufinden; verſteht man darunter aber, wie es in der That auch ſein ſoll, einen Harn, der die wirklichen Beſtandtheile der Milch, nämlich Fett, Caſein und Milchzucker enthält, ſo werden Fälle von milchigem Harn nicht nur ſehr ſelten ſein, ſondern es wird überhaupt zweifelhaft, ob ein ſolcher exiſtirt. Ich wenigſtens konnte immer nur dann ſolchen entdecken, wenn Betrug von Seiten des Kranken im Spiele war, der ſpäter entdeckt wurde, und Rayer befindet ſich in demſelben Falle. Wir beide glaubten eines Tages wirklichen milchhaltigen Harn bei einem jungen Weibe entdeckt zu haben, die wirklich einen weißen Harn ließ, in dem die microſcopiſche Unterſuchung Butterkügelchen nachwies, und der durch Eſſigſäure fällbares Caſein enthielt; gerade aber die Gegenwart von Fettkügelchen, die jenen

54) Wenn auch ein ſolcher Fettgehalt des Harns, daß dadurch die ganze Flüſſigkeit ein milchiges Anſehen erhält, nicht ſehr häufig, und immerhin ein Zeichen eines tief eingreifenden Leidens wenigſtens in unſern Climaten iſt, ſo beobachtet man hingegen bei der microſcopiſchen Unterſuchung des Harns nicht ſelten ziemlich zahlreiche Fettkügelchen. Typhöſes Fieber, Phthiſis, Gicht, und acuter Gelenkrheumatismus, **Morbus Brighti** und **Osteoporose** ſind die Krankheitsformen in denen ich das Auftreten von Fettkügelchen im Harn zu beobachten Gelegenheit hatte.

Der Ueberſ.

der Milch vollkommen ähnlich waren, war es, was meinen Verdacht erregte. Allerdings gebe ich zu, daß in Folge einer auſſergewöhnlichen Secretionsſtörung die Beſtandtheile der Milch in den Harn übergehen können, wie es ja auch Galle, Albumin und andere Stoffe thun; daß aber dieſe Elemente in derſelben Form darin auftreten ſollen, wie in der Bruſtdrüſe, daß ſie aus dem Nierenparenchym gerade ſo geformt hervorgehen ſollen, wie aus den milchführenden Gefäſſen, dieß ſchien mir keineswegs wahrſcheinlich. Aus dieſen Gründen glaubten wir unſere Vorſicht verdoppeln zu müſſen, und beobachteten die Kranke, welche dieſen Harn ließ, ſo ſcharf als möglich, obwohl ſie dem Anſchein nach nicht den geringſten Grund hatte uns zu täuſchen; nachdem wir ſie der ſorgfältigſten Aufſicht, und einigen ſelbſt harten Proben unterworfen hatten, entſchloſſen wir uns endlich ſie zu catheteriſiren, und erhielten einen vollkommen klaren normalen Harn!

Wir waren ſonach das Opfer einer jener unerklärlichen Betrügereien geweſen, denen man in Spitälern nicht ſelten begegnet, und durch die einzelne Kranke Leiden heucheln, namentlich ungewöhnliche, in keiner andern Abſicht, als um zu hintergehen, oder von ſich reden zu machen. Das Weib geſtand zuletzt, daß es ihr gelang, jedesmal, wenn man ihren Harn verlangte, einige Tropfen Milch mittelſt eines kleinen Fläſchchens, welches ſie im Bett verborgen hielt, hineinzugießen.

Man darf ſonach bezüglich milchhaltigen Harns ſehr auf ſeiner Hut ſein, denn weder Rayer, noch ich, noch irgend ein anderer Forſcher haben ſeither, ſeitdem ſie aufmerkſam beobachteten, milchhaltigen Harn gefunden, den man früher ſo gewöhnlich glaubte. Ganz vor Kurzem jedoch erhielt ich einen merkwürdigen Harn zu meiner Dispoſition, der allerdings als ein merklich milchiger angeſehen werden kann; ich verdanke ihn der Güte Hrn. Depaul's, Aſſiſtenten des Hrn. Profeſſor P. Dubois, und derſelbe kam von einer an Metroperitonitis puerperalis leidenden Frau. Dieſer Harn, gleich nach dem Laſſen klar und hell, trübte ſich nach dem Erkalten und nahm ein milchähnliches Anſehen an; durch Erhitzen erhielt er ſeine frühere Durchſichtigkeit wieder.

Anfänglich glaubte ich es mit einem der ſo gewöhnlichen Urine zu thun zu haben, in denen durch eine Ausſcheidung von harnſaurem Ammoniak eine Trübung und milchiges Anſehen entſteht; da ſich aber der Harn durch Behandlung mit Säuren nicht klärte, ſo unterſuchte ich ihn genauer, und überzeugte mich, daß die ſuspendirte Materie durch Aether ausziehbares Fett war; dieſer Harn präcipitirte übrigens durch Salpeterſäure, enthielt ſonach Albumin und wurde noch durch Eſſigſäure getrübt.

Der Harn wurde Bouchardat überſendet, der das Gleiche beobachtete; dieſer gewandte Chemiker war auſſerdem aber noch der Anſicht, daß dieſer Urin eine mit Caſein, wo nicht identiſche, doch wenigſtens ſehr ähnliche organiſche Materie enthalte. Ich bedaure ſehr, Péligot nicht erſucht zu haben, Milchzucker darin aufzuſuchen, deſſen Auffindung die Frage ganz entſchieden hätte. Denn vielleicht war es doch nichts wie fetthaltiger Urin, der zugleich ein eigenthümliches Albumin enthielt, wie man es von Zeit zu Zeit findet, und wie Rayer in ſeinem großen ſchönen Werke über die Nierenkrankheiten mehrmals anführt. [55])

Bei Gelegenheit des diabetiſchen Harns habe ich bereits von den Fermentkügelchen geſprochen, und finde nicht für nöthig, hier darüber noch etwas hinzuzufügen.

Auch auf die Gegenwart von Haaren im Harn hat man aufmerkſam gemacht; ich hatte jedoch noch nicht Gelegenheit es zu beobachten; ſolche Filamente ſah ich jedoch öfters, wie man ſie ſo häufig im Scheidenſchleim findet, deren Natur gänzlich unbekannt iſt.

Leroy d'Etiolles hat Thierchen erwähnt, Vibrionen, die im friſchen Harn bei Perſonen vorkommen ſollen, welche an gewiſſen Krankheiten der Proſtata leiden; auch dieſe Beobachtung des erwähnten tüchtigen und geiſtreichen Beobachters konnte ich jedoch bisher noch nicht beſtätigen.

Der Harn kann auſſerdem noch viele fremde Körper enthalten, pathologiſche Producte, Tuberkelmaterie, Krebsmaterie, Würmer, aus den Nieren ſtammende Acephalocyſten, oder ſolche, die aus dem Darme oder Heerden kommen, die mit den Harnwegen communiciren; Fäcalmaterien in Folge von Darm-Blaſenfiſteln oder abnormer Communication

---

55) Albumin, welches ſich dem Caſein ähnlich verhält, iſt im Harn durchaus nichts Seltenes; ſeit Jahren mit Zoochemiſchen und namentlich kliniſch-chemiſchen Unterſuchungen beſchäftigt, machte ich häufig die Erfahrung, daß albuminöſe thieriſche Flüſſigkeiten und beſonders albuminöſer Harn in ihrem Verhalten ganz beſondere Abweichungen von gewöhnlichen Albuminlöſungen zeigen. Sie gerinnen häufig nur unvollſtändig, überziehen ſich beim Abdampfen mit einer Haut, und werden, wenn der Harn alkaliſch reagirt, oder ihm nur ein Tropfen Kalilauge zugeſetzt wird, durch Eſſigſäure gefällt (wahrſcheinlich in Folge der Reduction des Albumins zu Protein). In dem von Donné erwähnten Falle war daher wahrſcheinlich nur ſolches Albumin vorhanden, und die Nachweiſung von Milchzucker allein hätte zu einer Entſcheidung der Frage führen können. — Ueber das Verhalten des Albumins habe ich in Hellers Archiv für phyſ. u. path. Chemie Einiges veröffentlicht (Heft 1. 1846.).

Der Ueberſ.

des Darms mit der Blaſe oder Harnröhre; Fötustheile; verſchiedene in die Blaſe injicirte oder eingebrachte Stoffe; Gifte und Medicamente, die den Blutſtrom durchlaufen haben: man wird aber begreiflich finden, daß es nicht in unſerer Abſicht liegen könne, alle jene Fälle vorherzuſehen und zu erwähnen, die ſtattfinden können, und daß wir uns vielmehr auf die gewöhnlichſten phyſiologiſchen und pathologiſchen Verhältniſſe beſchränken müſſen.

Zweite Abtheilung der organiſirten Sedimente.

Alkaliſcher Harn.

Von den organiſirten Sedimenten im alkaliſchen Harn haben wir wenig zu ſagen, da es dieſelben ſind, die uns ſchon im ſauren Harn begegneten, und wir daher bereits Erwähntes nur wiederholen müßten; was wir vom ſauren Harn in dieſer Beziehung erwähnt haben, hat auch auf den alkaliſchen Bezug mit Ausnahme jener Modificationen die einige jener Subſtanzen durch die Alkalescenz des Harns erleiden, und deren Kenntniß wichtig iſt.

Wenn die alkaliſche Reaction des Harns ausgeſprochen iſt, erhalten ſich darin Schleim- und Eiterkörperchen nicht lange unverändert; ſie werden vom Alkali angegriffen, desagregiren ſich und zerfallen in ihre Elemente, nämlich in ihre Kerne; man darf ſonach nicht erwarten, in alkaliſchem Urin Schleim- und Eiterkörperchen mit allen ihren Eigenthümlichkeiten zu finden; einige Körperchen ſind allerdings noch ſo gut erhalten, daß ſie unter den Reſten der übrigen erkannt werden können; man muß jedoch ſehr aufmerkſam ſein um ſie in der verwirrten Maſſe, die dieſe Subſtanzen im alkaliſchen Harn darſtellen, zu unterſcheiden; um ſo mehr, als gewöhnlich zu den Schleim- oder Eiterſediment dieſer Urine auch noch Tripelphosphatkryſtalle kommen.

Der alkaliſche Harn hat auch noch eine andere Einwirkung auf den Eiter, er verwandelt ihn nämlich in eine fadenziehende, gallertartige Maſſe, die ſchleimigen Materien ſo ähnlich iſt, daß ausgenommen eine größere Durchſichtigkeit in dem einen Falle es kein Mittel gibt, um Schleim von Eiter im alkaliſchen Harn zu unterſcheiden.

Auch die Blutkörperchen widerſtehen nicht lange der Einwirkung des alkaliſchen Urins; ſie löſen ſich auf, und laſſen keine Spur ihrer einſtigen Gegenwart zurück, ausgenommen eine röthliche Färbung der Flüſſigkeit, die ihr Vorhandenſein vermuthen läßt.

Selbſt die Samenfäden, die ſich im gewöhnlichen Harn ſo gut erhalten, werden im ſtark alkaliſchen Harn raſch zerſtört.

Dieß ſind die Subſtanzen, auf die der alkaliſche Harn eine bemerkenswerthe Wirkung ausübt; die andern Materien verhalten ſich darin wie im ſauren Harn. [56])

Es bleibt uns nun nur eine Bemerkung zu machen übrig, bevor wir das große Kapitel vom Harn beſchließen. Salze und Farbſtoff des Harns nämlich ſetzen ſich häufig kryſtalliniſch an der Oberfläche der Zellen, Epithelien, und andern organiſirten Partikelchen ab, und ertheilen denſelben daher ein undurchſichtiges, granulirtes Ausſehen; zuweilen nehmen dieſe Incruſtationen bizarre Geſtalten an (Fig. 59.): Säuren löſen dieſe Salze auf, und laſſen die organiſirten Theilchen mit ihren bekannten Formen ungelöſt zurück.

Ueberſicht der hauptſächlichſten phyſiſchen und chemiſchen Eigenſchaften des normalen Harns.

Der Harn des Patienten ** zeigt folgende Eigenſchaften:

1) Er iſt nach dem Laſſen klar und durchſichtig; zeigt nur einige weiße Fäden.

2) Farbe: citronengelb.

3) Geruch: aromatiſch, nicht ſtinkend.

4) Reaction: ſauer, röthet Lakmuspapier.

---

56) Im Harn bei **Diabetes insipidus** beobachtete ich ein ganz eigenthümliches Sediment von der Zeit an, als dem Kranken um die trockne Haut zur Thätigkeit zu bringen, Kaliwaſchungen verordnet worden waren. Die Reaction des auſſerordentlich wäßrigen Harns (er enthielt 3 Th. fixe Stoffe auf 1000 Th.) war neutral bis ſchwach alkaliſch und er beſaß einen unangenehm fauligen Geruch. Bald nachdem der wie Limonade ausſehende trüblich blaſſe Harn in ein anderes Gefäß übergeſchüttet worden war, bildete ſich ein weißes, flockiges, fadiges Sediment, welches unter dem Microſcop unterſucht, aus Conſervenfäden ähnlichen Vegetationen und Pilzbildungen beſtand. Es löſte ſich weder in Kali noch in Salzſäure nach wiederholtem Erwärmen, und war ſonach entſchieden pflanzlicher Natur. Noch iſt zu bemerken, daß die äuſſerſte Vorſicht angewendet wurde, um einer Täuſchung durch ein unreines Uringlas ꝛc. zu entgehen. Das Uringlas, in das Patientin ihren Harn ließ, wurde immer früher mit deſtillirtem Waſſer ſorgfältig gereinigt, und dann der Harn alsbald mir zur Unterſuchung überſchickt. Nachdem mit den Kaliwaſchungen ausgeſetzt worden war, verſchwand auch das Sediment wieder (S. Heller's Archiv. Heft 5. 6. 1845.)

Der Ueberſ.

5) Nach dem Erkalten und in Ruhe bildet er kein Sediment; leichtes Wölkchen in Mitte der Flüſſigkeit.

6) Nach dem Areometer von Beaumé zeigt er 2 bis 3°.

7) Er coagulirt weder durch Salpeterſäure noch durch Kochen; enthält ſonach kein Albumin.

8) In einem Uhrgläschen verdunſtet, läßt er eine nicht ſüß ſchmekkende Salzmaſſe zurück.

9) Ein Tröpfchen dieſes Harns von der Oberfläche der ruhig ſtehenden Flüſſigkeit genommen, oder auch vom Grunde des Gefäſſes, läßt unter dem Microſcop weder Harnſäurekryſtalle, noch harnſaures Ammoniak, noch oxalſauren Kalk, oder Tripelphosphat, weder Schleim-, Blut- oder Eiterkörperchen noch Samenfäden bemerken.

10) Zu gleichen Theilen endlich mit concentrirter Salpeterſäure vermiſcht, gibt er nach 24 Stunden keine ſehr reichliche Kryſtalliſation von ſalpeterſaurem Harnſtoff.

Es erfolgt daraus, daß dieſer Harn alle Eigenſchaften eines geſunden normalen Harns habe.

Zehnte Vorleſung.

Vom Samen.

Der Samen iſt bekanntlich eine zuſammengeſetzte Flüſſigkeit, und beſteht aus einem Gemiſch der Secrete des Hodens, Nebenhodens, des Ductus deferens, der Samenbläschen, der Vorſteherdrüſe, der Cowperiſchen Drüſen, und der Schleimfollikeln der Harnröhre; dieſe verſchiedenen Organe liefern allerdings nicht lauter gleichwichtige Beſtandtheile des Samens, jedes aber trägt wenigſtens zu ſeiner Zuſammenſetzung Einiges bei. So wie er ergoſſen wird, iſt der menſchliche Samen alkaliſch, und zeigt wohlbekannte Charactere.

Die chemiſche Analyſe des Samens iſt von geringem Werthe, und gibt uns über die weſentlichen Eigenſchaften dieſer Flüſſigkeit wenig Aufſchlüſſe; daß er Waſſer enthält, Schleim, eine eiweißartige Subſtanz, Natron, phosphorſauren Kalk, etwas Phosphor u. ſ. w. iſt keineswegs etwas beſonders Characteriſtiſches. Mittelſt des Microſcops aber entdeckt man darin merkwürdige belebte Theilchen, welchen man den Namen Samen-

14 *

thierchen, Spermatozoën gegeben hat. Dieſe bei verſchiedenen Thierklaſſen verſchieden geſtalteten Thierchen, die ſelbſt häufig bei Thieren derſelben Claſſe Abweichungen zeigen, haben ſo ausgeſprochene Eigenthümlichkeiten, daß ſie über die Natur der Flüſſigkeit, wo man ſie vorfindet, keinen Zweifel laſſen. Auſſerdem gewährt ihre Beobachtung ein ſehr merkwürdiges Schauſpiel, und ihre Geſchichte bietet ſowohl in phyſiologiſcher als auch pathologiſcher Beziehung hohes Intereſſe.

Die Geſchichte der Spermatozoën und der Echinococci iſt beſonders geeignet, die Fortſchritte, welche die Microſcopie bei uns ſeit ungefähr zehn Jahren gemacht hat, in ein helles Licht zu ſetzen. Es ſind noch nicht einmal zehn Jahre her, daß die Exiſtenz der Samenthierchen von tüchtigen Männern, Gelehrten erſten Ranges geleugnet wurde. Es iſt in der That merkwürdig, wie ſich in dieſer Beziehung Blainville 1833 ausſprach, und der Mühe werth, ſeine Vorleſung über Samen in ſeinen ſonſt ſo tüchtigen phyſiologiſchen Vorträgen nachzuleſen; wäre es nicht gedruckt, ſo würde man es kaum glauben, und aus dieſem Grunde wollen wir die Stelle citiren, mehr als hiſtoriſches Document, als um den Autor einer Kritik zu unterwerfen, der damals nur die allgemeine Anſicht ausſprach, und ſeitdem ebenſowenig in dieſem Punkte zurückgeblieben iſt, wie in ſo vielen andern, die er mit ſeinem auſſerordentlichen Wiſſen erleuchtet hat.

„Wenn man, ſagt Blainville, auf den Objectträger des Microſcops den Samen eines ſeiner ungeſchwächten Zeugungskraft ſich erfreuenden Individuums bringt, ſo ſieht man darin mehr oder minder rundliche, ovale Körperchen mit einem ſchwanzartigen Anhange. Man hat aus dieſen Theilchen Thiere gemacht, weil man ſah, daß ſie ſich bewegten, und weil man in ihren Bewegungen eine ſelbſtſtändige Richtung zu beobachten glaubte, die man nur belebten Weſen zuſchreiben zu können glaubte. Da nun unter den bekannten microſcopiſchen Thierchen welche ſind, die einen mehr oder minder langen Schwanz beſitzen, der mehr oder minder ausgebuchtet iſt, ſo reihte man unter dieſe die kleinen Thierchen des Samens, und ſtempelte ſie zu Cercarien.

Sie werden aber ſogleich ſehen, daß die Geſtalt und die Bewegung dieſer Körperchen ſich auf ganz natürliche Weiſe erklären laſſen, ohne daß man genöthigt wäre, zu der eben angeführten Hypotheſe ſeine Zuflucht zu nehmen. Es iſt unzweifelhaft, daß man im Samen kleine gallertartige Maſſen (masses gélatiniformes) findet, die rundlich, oval, und mit einer ſchwanzartigen Verlängerung verſehen ſind, kurz, die den Zeichnungen gleichen, die uns Buffon und andere Forſcher von den angeblichen Samenthierchen gegeben haben. Dieſe kleinen Körperchen ſchwimmen in

einer minder conſiſtenten Materie wie ſie ſelbſt, in einer Flüſſigkeit. Ihre ovale Geſtalt iſt nun offenbar die Folge der Art und Weiſe ihrer Beleuchtung, und da die Flüſſigkeit in der ſie ſuspendirt ſind, mehr oder minder viskös und ſchleimig, ſich feſt an ſie anhängt, ſo folgt daraus, daß bei den im Samen ſtattfindenden microſco-chemiſchen (Welcher Barbarismus! der Ueberſ.) Bewegungen, die darin befindlichen Theilchen ſich von der umgebenden visköſen Materie losmachen zu wollen ſcheinen. Da nun letztere aber ſucht ſie zurückzuhalten, wenn ich mich ſo ausdrücken darf, und ſie bis dahin, wo ſie ſtecken bleiben, begleitet, ſo wird dadurch eine fadige Verlängerung gebildet, die allerdings einem Schwanze ſehr ähnlich iſt, und zwar einem gekrümmten Schwanze wegen der ſeitlichen Bewegungen, die der kleine Körper bei ſeinem Fortſchreiten macht. Das Ganze iſt ſonach, wie Sie ſehen, nur eine mechaniſche Erſcheinung, und die Bewegung nur die phyſikaliſche Wirkung der gegenſeitigen Berührung zweier Materien von verſchiedener Dichtigkeit; eine Berührung die dieſe Materien veranlaßt ſich zu vermiſchen, und dann nunmehr eine einzige zu bilden, wie dieß immer nach kürzerer oder längerer Zeit geſchieht. Ueberläßt man den Samen ſich ſelbſt, und trägt Sorge, daß ſein Waſſer nicht verdunſten kann, zu welchem Zwecke man ihn in eine mit Feuchtigkeit geſättigte Athmoſphäre bringt, ſo geht nach einiger Zeit die Vermiſchung beider Materien vollſtändig von Statten, und man erblickt nunmehr eine homogene Flüſſigkeit, die angeblichen Thierchen aber ſind verſchwunden.

Wenn Sie wirkliche microſcopiſche Thierchen uud die kleinen gelatinöſen Maſſen des Samens gleichzeitig und neben einander betrachten würden, ſo würde Ihnen gewiß ein groſſer Unterſchied zwiſchen beiden bemerkbar werden. Meine Meinung in dieſer Beziehung wird auch durch jene Buffon's und Spallanzani's unterſtützt, die geleugnet haben, daß die in Frage ſtehenden Maſſen Thierchen ſeien.

Unter Jenen, die die Exiſtenz ſolcher Weſen angenommen haben, gingen einige ſo weit, ſie in genera und species zu ordnen; indem ſie als zoologiſches weſentliches Merkmal den Schwanz annahmen. Auch einige Micrographen, die Verſchiedenheiten in den fraglichen Theilchen des Samens beobachten wollten, je nachdem man ihn vom Hoden, von den Samenbläschen, oder nach ſeiner Ergießung nahm, nehmen dieß als Anhaltspunkt, um eine Reihe von Evolutionen in der Entwicklung dieſer ſogenannten Cercarien zu beſchreiben. Sie ſagten, daß dieſe Thiere im Augenblick ſeiner Bildung noch nicht im Samen vorhanden wären, und daß ſie erſt in den Samenbläschen entſtünden; daß ſie in dieſen nur einfache kugelige Thiere wären, und erſt ſpäter ſich weiter entwickelten, und die

ſchwanzartige Verlängerung erhielten. Endlich hat man behauptet, ohne Zweifel in der Abſicht, die angeführten Meinungen lächerlich zu machen, daß die Spermatozoën bei uns Menſchen zu eigentlichen homunculis würden, mit kleinen Armen, kleinen Beinen ꝛc. Genug jedoch von einer optiſchen Täuſchung, die leider Viele verführt hat, von Leeuwenhoek, einem ihrer erſten Begünſtiger bis zu Prévoſt und Dumas, die noch ganz kürzlich die Exiſtenz der Samenthierchen behauptet haben." 57)

Kann man nach dem Erwähnten den Aerzten ihre Gleichgültigkeit und ihre Vorurtheile gegen das Microſcop übel nehmen? Wir wenigſtens ſind vielmehr über die Fortſchritte, die die microſcopiſche Beobachtung in ſo kurzer Zeit gemacht hat, erſtaunt, und wir wünſchen uns Glück, heutzutage nicht mehr nöthig zu haben, eine ernſtliche Wiederlegung der angeführten Meinung zu unternehmen, einer Meinung, die auch G. Cuvier theilte, und zu deren Verbreitung dieſer große Naturforſcher durch die Verwirrung, die er in die männlichen und weiblichen Geſchlechts-

---

57) Nichts iſt geeigneter, den verſchiedenen Entwickelungsgang und die verſchiedenen Entwicklungsſtufen der deutſchen und franzöſiſchen Phyſiologie in ein helles Licht zu ſetzen, wie das obige Citat aus Blainville's Vorleſungen. Während dieſer Phyſiolog 1833 als Profeſſor der erſten Univerſität ſeines Vaterlandes die Exiſtenz der Spermatozoën läugnete, und um die Bewegung dieſer „gallertartigen Maſſen" auf phyſicaliſche Weiſe zu erklären, zu den geſchraubteſten Erklärungsverſuchen ſeine Zuflucht nimmt, ſchrieb im ſelben Jahre in Deutſchland Czermak ſeine Beiträge zur Lehre von den Spermatozoën, worin er verſuchte, dieſe Weſen zoologiſch zu claſſificiren. — Heute aber, wo ſich Donné bemüht, dieſe Bewohner des Samens ebenfalls als ſelbſtſtändige animaliſche Weſen darzuſtellen, iſt man in Deutſchland übereingekommen, ſie für bloße belebte Elementartheile des Organismus anzuſehen, und hat auch beinahe allgemein ſchon die von Kölliker (Beitrag zur Kenntniß der Samenflüſſigkeit wirbelloſer Thiere. Berlin. 1840.) vorgeſchlagene Bezeichnung „Samenfäden" angenommen (Henle, Valentin, Wagner.). Obgleich übrigens dieſe letztere Bezeichnung, um auszuſprechen, daß man ſie nicht für Thiere halte, paſſend iſt, ſo iſt, wie Wagner nach meiner Anſicht ganz richtig bemerkt, der Ausdruck Spermatozoën, in ſo ferne er nichts Andres bedeutet, wie lebendige Elemente des Samens, ebenfalls in mehr als einer Beziehung ſchon wegen ſeiner allgemeinen Verbreitung empfehlenswerth, und ich habe mich aus dieſem Grunde auch veranlaßt gefunden, letztere Bezeichnung, die ſich auch im Originale findet, theilweiſe beizubehalten. Ueberhaupt ſind die Gründe derer, die die thieriſche Natur der Spermatozoën läugnen, nach meiner Anſicht ebenſowenig entſcheidend, wie die jener, die eine ſolche annehmen.

Der Ueberſ.

theile der Mollusken wegen Mangel an microſcopiſcher Beobachtung brachte, ſelbſt beitrug.

Bevor wir zur eigentlichen Geſchichte des Samens übergehen, und namentlich zu jener des menſchlichen Samens, der uns beſonders intereſſirt, müſſen wir noch eine Frage beantworten, die häufig geſtellt worden iſt: Haben die weiblichen Thiere Samen, ergießen auch ſie eine Flüſſigkeit, die dieſen Namen verdient?

Man kann nicht zögern, darauf mit Nein zu antworten; die Weibchen beſitzen keinen eigentlichen Samen, d. h. eine zur Befruchtung nothwendige und durch belebte Theilchen von beſonderer Natur charakteriſirte Flüſſigkeit. Was Buffon und andere Beobachter unter dem Namen Scheidenthierchen beſchrieben haben, exiſtirt im Normalzuſtande nicht, oder iſt nichts wie die oben beſchriebenen Epitheliumreſte.

Bezüglich der Frage, ob der Samen bei den Negern ſchwarz ſei, glaube ich es nicht, habe mich jedoch davon nicht überzeugt.

Woher ſtammen die Spermatozoën, wie entſtehen ſie, und wie entwickeln ſie ſich?

Ohne in alle Einzelheiten in dieſer Beziehung einzugehen, denn wir wollen hier keineswegs eine vollſtändige Naturgeſchichte der Spermatozoën geben, führen wir nur an, daß dieſe Thierchen im Beginne eine Kugel darſtellen; erſt nach und nach entwickeln ſie ſich zu dieſer Geſtalt, unter der ſie uns bekannt ſind. Beim Durchgange durch die verſchiedenen Hodencanälchen, durch das Vas deferens, die Samenbläschen u. ſ. w. umgeben ſie ſich zuweilen mit einer visköſen Materie, welche jene Art Sack darſtellt, die Milne Edwards bei einigen Mollusken gefunden, und unter dem Namen Spermatophoren beſchrieben hat. Bei dieſen Thieren ſind die Spermatozoën in gemeinſchaftlicher Hülle eingeſchloſſen, wie die Pollenkörnchen in den Pollenkörnern, und die Spermatophoren plazzen, wie letztere, um die befruchtende Materie nach auſſen zu ergießen. Von einigen Beobachtern wurden die Spermatophoren mit den Spermatozoën ſelbſt verwechſelt.

Beim Froſch enthält die im Winter aus den Hoden ausgedrückte Samenflüſſigkeit, wie Peltier gezeigt hat, nur Kügelchen; dieſe Kügelchen verwandeln ſich in Ringe, die ſich bald an einer Stelle öffnen, und die dadurch gebildeten Halbmonde erzeugen, indem ſie ſich weiter entwickeln, ein Filament, welches noch keinen dickern Theil oder Kopf zeigt; ſpäter krümmt ſich eins der Enden ringförmig (en boucle), bildet ſo den Kopf des Thiers, und das Spermatozoon iſt fertig.

Wenn ſich die Spermatozoën von der Wand der Hodencanälchen von denen ſie geliefert werden, trennen, ſo ſind ſie noch nicht iſolirt, und

eines frei von dem andern, ſie ſtellen noch keine Individuen mit ſelbſtſtändigen Bewegungen dar; vielmehr ſind ſie in Gruppen, in Pakete vereinigt, ungefähr wie Getreidehalme in einer Garbe, oder beſſer noch wie die einzelnen Fäden einer Strähne. (Fig. 60.); in dieſem Zuſtande ſind ihre Bewegungen nur ſehr beſchränkt, und man bemerkt in der ganzen Maſſe nur eine Art Zittern. Um die Freiheit ihrer Bewegungen zu erlangen, und ſich von einander zu iſoliren, haben ſie, wie R. Wagner richtig bemerkt hat die Bewegung eines flüſſigern, mehr wäßrigen Stoffes nöthig, und erſt, nachdem ſie mit dem Schleim der Samenbläschen und namentlich mit dem **Liquor prostaticus** in Berührung gerathen, oder nachdem ſie auf künſtlichem Wege mit Waſſer verdünnt worden ſind, ſchwimmen ſie frei; bis dahin ſind ſie in einer visköſen Flüſſigkeit wie miteinander verklebt, und wahrſcheinlich haben die verſchiedenen Flüſſigkeiten, denen ſie in den Drüſen und Canälen auf ihrem Durchgange begegnen, zum Zwecke, dieſe Samenkrümchen loszumachen. [58])

---

58) Um die Lehre von der Entwicklung der Samenfäden haben R. Wagner und Kölliker unſtreitig die meiſten Verdienſte; die oben von Donné erwähnten Beobachtungen Peltier's (**l'Institut**, Nro. 226. 1838.) über die Entwicklung der Spermatozoën bei Fröſchen ſind nach neuern Beobachtungen als gänzlich unrichtig anzuſehen. Im Allgemeinen läßt ſich nach Henle folgender Entwicklungsgang der Spermatozoën als der allen Wirbelthieren gemeinſame angeben: Das Erſte ſind fein- oder grobkörnige Kugeln von 0,0033 — 0005''' Durchmeſſer, von welchen Wagner es unentſchieden läßt, ob es neue Elemente, oder veränderte Epitheliumzellen ſeien; Henle glaubt das Erſtere, da die Epitheliumzellen bei den Säugethieren wenigſtens cylindriſch ſind. Die Kugeln werden größer und manche haben ein dunkleres Körperchen im Centrum (Wagner in Müllers Archiv. 1836.). Sie werden allmählich blaſſer, und nun erſcheint in ihrem Innern eine feinkörnige Kugel, dann eine zweite, und während ſich die urſprüngliche Blaſe, die Henle die Mutterzelle nennt, immer mehr ausdehnt (bis zu 0,02''' Wagner, 0,02 — 0,03''' Kölliker) mehrt ſich auch die Zahl der in ihrem Innern enthaltnen Kugeln oder Tochterzellen. Zuweilen zeichnen ſich die letzteren durch einen centralen Fleck aus, und ſind dann im Uebrigen blaſſer als gewöhnlich (Kölliker). In jeder derſelben entwickelt ſich ein Samenfaden. Die Art, wie dieß geſchieht, hat Kölliker beim Meerſchweinchen genau verfolgt. Zuerſt ſchwindet nach und nach der feinkörnige Inhalt der Tochterzellen, während ſich zugleich der Samenfaden in ſpiraligen Windungen an der Zellenwand ablagert. Häufig ſind Zellchen, die beſonders an einer Seite eine ſtarke Anhäufung von Körnern haben, während die übrige Zelle wie leer erſcheint. Nach Kölliker's Beobachtungen ſollen die Körner unmittelbar durch Verſchmelzung den Körper des Samenfadens bilden. Der gebildete Samenfaden liegt immer ganz eng an der Wandnng der Zelle an; gewöhnlich macht er 2½ Windungen, häufig aber

Man hat viel darüber geſtritten, ob die Samenfäden **wirkliche** Thiere ſeien, analog den Infuſionsthierchen, und ob ſie ſonach als mit ſelbſtſtändigem eigentlichem Leben begabte Weſen zu betrachten ſeien. Wenn man die Bezeichnung Thier auf Weſen beſchränken will, die durch das Zuſammenwirken eines gleichartigen väterlichen und mütterlichen Organismus aus einem Keim ſich entwickeln, ſo iſt klar, daß die Samenfäden nicht als eigentliche Thiere gelten können; aus der Art ihrer Erzeugung ergibt ſich, daß ſie vielmehr nur belebte von einem lebenden Organe

---

bietet ſich die Zelle dem Auge ſo dar, daß man den Körper des Samenfadens von der Seite ſieht, und nur eine Windung des Samenfadens zu Geſicht bekommt. Die Schale der Tochterzelle ſcheint ſich zuletzt aufzulöſen, und dadurch wird der eingeſchloſſene Samenfaden frei, und rollt ſich nach und nach auf. Sind um dieſe Zeit die Tochterzellen noch von den Mutterzellen umgeben, ſo kommt der Samenfaden frei in die Mutterzelle zu liegen, von dem körnigen Inhalte der ehmaligen Tochterzelle umgeben. Wenn ſämmtliche Tochterzellen aufgelöſt ſind, ſo liegt ein Bündel Samenfäden loſe in einer weiten Kapſel, der Mutterzelle. Zuweilen liegen die Samenfäden unordentlich in der Kapſel zerſtreut, in der Regel aber fügen ſie ſich parallel aneinander, und wachſen, während die körnige Maſſe, die ſie umgab, verzehrt wird. Die Hülle wird zugleich feiner, zieht ſich enger um die Samenfäden zuſammen, ſo daß ſie eine birn- oder keilförmige Blaſe bildet, in deren dickerem Theile die Köpfe der Samenfäden liegen. Die ſchmalere Spitze ſcheint ſich zuerſt zu öffnen; in Waſſer platzt die Blaſe, und die Samenfädenbündel löſen ſich; in den Hoden geſchieht dieß vielleicht durch Reſorption der Blaſe. Die freigewordenen Bündel bleiben aber oft noch, ſelbſt nach der Ejaculation in Haufen beiſammen liegen; Samenfäden mit platten Köpfen ſind dabei nach **Henle** mit den Köpfen wie Geldſtücke in Rollen aufeinander geſchichtet, die Schwänze alle nach einer Seite hin geſtreckt. **Kölliker**, **Henle** und **Wagner** ſind darüber einig, daß die Samenfäden erſt dann Bewegung zu haben beginnen, wenn ſie in das **Vas deferens** gelangt ſind. — Die **Rückbildung** der Samenfäden wurde ebenfalls von **Wagner** ſtudirt, und zwar bei Singvögeln: zur Mauſerzeit enthalten die **Vasa deferentia** noch Samen, aber die Samenfäden ſind unbeweglich und verkümmert. Die mit Kugeln gefüllten Zellen im Hoden werden ſparſamer und verſchwinden bald völlig; die Samenfäden, wenn ſie deren noch enthalten, liegen nicht mehr in Bündeln, ſondern einzeln, getrennt. Dagegen erſcheinen in ihnen gelbliche, das Licht ſtark brechende Kügelchen, von etwa 0,0012''' Größe, Fettkügelchen ähnlich. Später findet man im Hoden nur noch kugelförmige oder ovale Körper von 0,006—0,010''', Aggregate von großen, dunklen runden Molekülen oder Körnchen, zum Theil mit etwas hellerm Kerne; im **Vas deferens**, und im Hoden aber findet ſich von Spermatozoën keine Spur mehr: eine Beobachtung von höchſtem Intereſſe, die wir ebenfalls **Wagner** verdanken, iſt die, daß bei **Vogelbaſtarden** die Samenfäden verkümmert erſcheinen.

Der Ueberſ.

losgeſtoßene Theilchen ſeien; ſie entwickeln ſich weder aus einem Keime, noch aus einem Eie, weder aus einem väterlichen noch aus einem mütterlichen Organismus, und ſie pflanzen ſich nicht fort; ſie ſind mehr ein Secretionsproduct, das Product der Abſchilferung des innern Epitheliums der Hodencanälchen, wie jene Theilchen die wir weiter oben beſchrieben haben, und die durch die Trennung und das Zerfallen des Flimmerepitheliums der Schleimhäute entſtehen.

Dieſe Weſen beſitzen aber in ſo hohem Grade einen der Hauptcharactere des Lebens, ſelbſtſtändige unter dem Einfluſſe der Agentien, die das Leben im Allgemeinen zerſtören, aufhörende Bewegung nämlich, daß wir der Meinung ſind, man ſolle in Anbetracht, daß wir überhaupt über das Weſen des Lebens noch nicht im Klaren ſind, dieſe belebten Theilchen als Thiere betrachten, und zwar mit demſelben Rechte, wie eine große Zahl anderer belebter untergeordneter Weſen, denen man auch einen Rang in der zoologiſchen Leiter eingeräumt hat.

Lallemand hat vom höheren philoſophiſchen Standpunkte aus unſerer Meinung nach ſehr gut auseinandergeſetzt, daß die Spermatozoën nicht zu den Paraſiten gehören; der merkwürdige Einfluß, den ihre Anhäufung in den Organen, in welchen ſie ſich befinden, auf den thieriſchen Organismus im Allgemeinen ausübt, die Folgen ihres Verluſtes im Organismus, ſei es nun bei Thieren zur Zeit der Brunſt, oder beim Menſchen in Folge von Ausſchweifungen und Krankheiten, ſind Erſcheinungen, die der Beachtung des Naturphiloſophen in hohem Grade würdig ſind, und jeden Gedanken an Paraſitismus ausſchließen.

Wir wollen nun ſehen, welche Geſtalt, welches Verhalten, und welche Verſchiedenheiten die Samenfäden beim Menſchen, bei einigen ihm nahe ſtehenden Thieren und bei andern tieferſtehenden Organismen beſitzen.

Die Geſtalt der menſchlichen Spermatozoën hat man häufig mit jener der Kaulquappen verglichen, und in der That beſtehen ſie aus einem breiteren Theile oder Kopfe, und aus einem fadenförmigen Anhange, der immer ſchmäler wird, und einen Schwanz darſtellt (Fig. 61.): ihre ganze Länge beträgt ungefähr $^1/_{20}$ Millim; der Discus oder der Kopf hat $^1/_{180}$ Millim. in ſeinem größten Durchmeſſer, und $^1/_{280}$ Millim. Breite; der Schwanz kann an ſeiner Baſis nahe am Kopfe $^1/_{1000}$ Millim. und an ſeinem Ende $^1/_{10000}$ Millim. beſitzen. [59])

---

59) In den neueſten Zeiten wollte man bei den Samenfäden des Menſchen und der Säugethiere Spuren innerer Organiſation gefunden haben; einzelne Beobachter

Im Momente der Ergießung des Samens bewegen ſich die Samenfäden mit ſolcher Schnelligkeit, daß man jeden einzelnen kaum zu verfolgen vermag, und daher auch ihre Geſtalt nicht genau beſtimmen kann; ſie bewegen ſich nach allen Richtungen, ſchwimmen in der Flüſſigkeit wie Aale, ihren Schwanz wellenförmig krümmend, Hinderniſſe beſeitigend, einander ausweichend, kurz das Vermögen ſelbſtſtändiger Bewegung im höchſten Grade zeigend; nach und nach verlangſamt ſich die Bewegung, und zwar aus zwei Gründen: 1) wegen des Ermattens der Lebenskraft dieſer kleinen Weſen; 2) wegen der Verdickung der Flüſſigkeit, in der ſie ſich befinden, und die nach und nach verdunſtet; ihr Vorwärtsſchreiten wird beſchwerlicher, bald oscilliren ſie nur mehr, und es ſcheint, als wenn ſie von ihrem Schwanzende zurückgehalten würden, welches in der viskö-ſen Flüſſigkeit haften bleibt, endlich aber hört alle Bewegung auf: ſie ſterben ab. In friſchem, von einem kräftigen vollkommen zeugungsfähigen Individuum entleerten Samen kann man die Bewegung der Samenthierchen

---

beſchrieben einen helleren centralen Fleck (Prévoſt und Dumas, Schwann ꝛc.) auch Henle wollte ihn beobachtet haben, kam aber davon zurück, und meint jetzt, es ſei eine ähnliche Täuſchung, wie bei den Blutkörperchen der Säugethiere; letztere ſowohl, wie auch der Discus der Samenfäden ſeien nur napfförmig ausgehölt. An den Samenfäden des Bären und jenen des Meerſchweinchens haben Valentin und Gerber Spuren innerer Organiſation beſchrieben. Alle neueſten, ſo wie viele ältere Unterſuchungen ſchließen jedoch jeden Gedanken an eine ſelbſtſtändige, thieriſche Organiſation der Spermatozoën völlig aus (Wagner). Als intereſſantere Formverſchiedenheiten der Spermatozoën glaube ich hier Donné ergänzend erwähnen zu müſſen die von Dujardin beobachtete Anomalie, auf die auch Henle aufmerkſam macht, eine Art Lappen nämlich, welcher der Baſis des Schwanzes anhängt, und zuweilen ſymmetriſche Anhänge oder eine unregelmäſſige Hülle darſtellt, die ſich von dem Körper zurückgezogen hatte; Henle beſchreibt dieſen Lappen als eine helle Scheibe, wie das Stichblatt eines Stoßrapieres, wenn man ſich den Körper des Samenfadens als Griff, den Schwanz als Klinge denken wollte. Wagner gibt als ſeltnere Bildungsabweichungen einen nach hinten gabelförmig getheilten Schwanz, oder einen einfachen Schwanz mit doppeltem Körper an; derſelbe Beobachter hat auch gefunden, daß die Samenfäden, die in demſelben Körper eine conſtante Größe haben, bei verſchiedenen Individuen häufig von verſchiedener Größe ſind. —

Die Schnelligkeit friſcher menſchlicher Samenfäden hatte Henle einmal Gelegenheit zu meſſen. Diejenigen, welche abgeſehen von den zickzackförmigen Excurſionen, direct von einem Punkte der Peripherie zum Mittelpunkte des Sehfeldes eilten, durchmaſſen dieſen Weg von 0,080‴ in drei Secunden. Sie brauchen alſo 7½ Minuten, um einen Zoll zurückzulegen.

Der Ueberſ.

mehrere Stunden lang beobachten; ich ſah ſie einen ganzen Tag lang, und ſelbſt bis über den andern dauern, wenn ich Sorge trug, die Flüſſigkeit vor zu raſchem Verdunſten und vor Kälte zu bewahren. 60)

Nichts kann ein ſprechenderes Beiſpiel vom Leben geben, als der Anblick ſolchen Samens, in dem ſich Myriaden dieſer kleinen Weſen mit einer wirklich erſtaunenswürdigen Lebhaftigkeit und Energie bewegen. *)

Bei den großen, dem Menſchen nahe ſtehenden Säugethieren, wie beim Pferde, Eſel und Hunde, iſt der Samen einerſeits viel flüſſiger als beim Menſchen, und anderſeits ſind die Bewegungen der Samenthierchen minder lebhaft und andauernd. Uebrigens haben dieſe Thierchen bei den Hausthieren, wie auch beim Haaſen ungefähr dieſelbe Geſtalt, und dasſelbe Ausſehen wie beim Menſchen.

Zuweilen zeigen die Samenthierchen eine Formabweichung, die in einer Art Anhang unter dem Kopf beſteht, was ihnen folgendes Ausſehen gibt (Fig. 62.).

In dem Samen einer großen Anzahl von Thieren hat man verſchiedene mehr oder minder ſonderbare und bizarre Formen und Geſtalten finden wollen; wir begnügen uns in dieſer Hinſicht den Samen des indianiſchen Schweins anzuführen, deſſen Spermatozoën einigermaßen an einen Champignon erinnern (Fig. 63.); die Samenthierchen der Mäuſe, die ſich an einer Extremität kolbenförmig enden (Fig. 64.); jene des Salamanders, deren fadenfömiger in der Mitte dickerer Körper von einem auſſerordentlich dünnen ſchraubenförmig gewundenen, und in beſtändiger Rotation befindlichen Filament umgeben iſt; dieſe von Dujardin entdeckte Structur iſt äuſſerſt merkwürdig anzuſehen (Fig. 65.). Der Samen der Schnecke zeigt ebenfalls lange gewundene Fäden, die ſich in eine Schlinge endigen und ſehr langſam bewegen (Fig. 66.).

Von den von Milne Edwards im Samen der Mollusken entdeckten Spermatophoren haben wir weiter oben geſprochen.

---

60) Am längſten erhalten ſich die Samenfäden lebend am Orte ihrer Beſtimmung, im Uterus und den Tuben. Leeuwenhoek, Prévoſt und Dumas ſahen bei Hündinnen am ſiebenten, Biſchoff bei Kaninchen noch am achten Tage nach der Begattung lebende Samenfäden in den Tuben. Von Wagner wurden ſie 48 Stunden nach der Begattung daſelbſt lebend beobachtet.

Der Ueberſ.

*) Aus dieſem Grunde verſäume ich auch nie, bei meinem Curs Samen von lebenden Eſeln vorzuzeigen.

Man hat die Frage aufgeworfen, ob ſich Samenthierchen zuweilen im Blute fänden, und mit ihm circulirten; bisher wurde noch nichts Aehnliches beobachtet, und nach dem, was wir von der Entſtehung der Samenthierchen geſagt haben, iſt es leicht begreiflich, daß man ſie im Blute nicht finden könne: die gegentheilige Anſicht entſteht dadurch, daß gewiſſe Forſcher die kugeligen Samenthierchen einiger Thiere, namentlich jene des Karpfens mit den Blutkörperchen verglichen; die kugeligen Samenthierchen aber, aus denen die ſogenannte Milch der Fiſche beſteht, zeigen, wenn man ſie bei ſtarker Vergrößerung betrachtet, eine fadenförmige Verlängerung.

Wir wollen nun die Einwirkung gewiſſer Stoffe, und jene der verſchiedenen thieriſchen Flüſſigkeiten auf die Samenthierchen betrachten; letzteres iſt namentlich nicht ohne phyſiologiſches Intereſſe, und kann auch auf die Pathologie und gerichtliche Medicin Anwendung finden. [61])

Einwirkung des Waſſers auf die Spermatozoën.

Das Waſſer äuſſert keine zerſtörende Einwirkung auf die Samenfäden, und bleibt ohne Einfluß auf ihre phyſiſchen Eigenſchaften, ſo wie auf ihre Viatalität; unter gewiſſen Umſtänden kann es ſogar, wie wir geſehen haben, ihre Bewegungen begünſtigen.

Wenn die Samenfäden ihre Beweglichkeit verloren haben, wenn ſie todt ſind, verändert das Waſſer zwar ihre Formen nicht, beſitzt aber auch nicht die Fähigkeit, ſie vor der Fäulniß zu bewahren, ſie zu conſerviren; nach einigen Tagen, je nach der Temperatur und je nach äuſſern Umſtänden fängt der Samen an zu faulen, und die Samenthierchen ver-

---

61) Die Spermatozoën ſind übrigens nicht die einzigen microſcopiſchen Elemente des Samens, ſondern hiezu gehören noch die Samenkörnchen, **granula seminis** (Wagner); es ſind dieß kleine, runde, granulirte Kügelchen, bald nur vereinzelt, bald zahlreicher, immer aber in viel geringerer Menge vorhanden, als die Spermatozoën; meiſt beſitzen ſie $^1/_{300}$ $^1/_{400}$''' im Durchmeſſer. Ob ſie einen Kern haben, iſt nicht mit Sicherheit auszumitteln. Auſſer dieſen Körnchen kommen im Samen der höheren Wirbelthiere zuweilen auch kleine, glänzende mit dunklen Rändern verſehene das Licht ſtark brechende Kügelchen vor, die mit Fettkügelchen die größte Aehnlichkeit beſitzen, und ſeltener noch kleinere Moleculen, welche die Brown'ſchen Molecularbewegungen zeigen. Ueber ihre Natur läßt ſich bisher noch nichts Beſtimmtes ſagen. Als zufällige Beſtandtheile des Samens können Epitheliumzellen und Lappen gelten.

Der Ueberſ.

ſchwinden, gerade ſo, wie wenn man Samen ohne Waſſerzuſatz ſich ſelbſt überläßt.[62])

Einwirkung der Säuren.

Einige Säuren hingegen, beſonders aber die Eſſigſäure erhalten unbeſtimmt lange Zeit die Formen der Samenfäden unverändert; die Spermatozoën werden zwar durch die Säure ſchnell getödtet, und ſonach ihre Bewegungen aufgehoben, aber in Bezug auf ihre Geſtalt findet man darin die kleinen Körperchen noch nach mehreren Jahren unverändert.

Einwirkung der Alkalien.

Die Samenfäden hören ſogleich auf ſich zu bewegen, wenn man ſie mit irgend einem etwas concentrirten Alkali in Berührung bringt, überdieß widerſteht auch ihr Körper nicht mehr einem Alkali, wie dem Ammoniak; in dieſem Reagens löſen ſie ſich ſehr raſch auf, und hieraus wird es uns erklärlich, warum wir die Gegenwart des Samens im ſauern Harn noch nach längerer Zeit nachzuweiſen vermögen, während man ihn, wenn der Harn alkaliſch wird, nicht mehr findet.[63])

Jod.

Jodtinctur und Jodwaſſer färben ſie, wie alle ſtickſtoffhaltigen Materien gelb. In Salzlöſungen, Zuckerwaſſer und ähnlichen Flüſſigkeiten conſerviren ſich die Samenfäden ebenfalls gut.

---

62) Wenn man den Samen nur mit der doppelten Menge Waſſers verdünnt, ſo ſterben die Samenfäden unter eigenthümlichen Erſcheinungen ab: die Schwänze ſchlagen ſich nämlich ein, bilden eine Schlinge, und die Spitze wickelt ſich ſpiralförmig um den vordern geraden Theil, wie eine Peitſche um ihren Stiel. Dieſe hygroſcopiſchen Veränderungen (von Lampfertoff zuerſt beobachtet) vergleicht Dujardin ſehr gut mit dem Aufrollen eines Zwirnfadens, den man zu ſtark gewunden hat und dann plötzlich losläßt.

Der Ueberſ.

63) Galvanismus greift die Spermazoën nicht an, auſſer durch die am poſitiven Pol freiwerdende Säure; raſch ſterben ſie von Weingeiſt, Opiumlöſung, Kirſchlorbeerwaſſer und Strychnin.

Der Ueberſ.

Von der Einwirkung einiger thieriſcher Flüſſigkeiten auf die Samenfäden.

Die Forſcher, die ſich mit dem Studium der Spermatozoën ammeiſten beſchäftigt haben, haben den Punkt, den ich nun beſprechen will, auſſer Acht gelaſſen. Wenigſtens findet man in Leeuwenhoek, Spallanzani und Gleichen nichts über das Verhalten dieſer Weſen in den verſchiedenen thieriſchen Flüſſigkeiten, und über die Einwirkung der letzteren auf dieſelben; auch wüßte ich nicht, daß die neueren Schriftſteller dieſe Materie mehr beleuchtet hätten. Peltier hat zwar die Einwirkung gewiſſer Flüſſigkeiten auf die Samenfäden ſtudirt, aber aus einem ganz beſondern Standpunkte; er hat gezeigt, daß die Spermatozoën erſt dann ſich zu bewegen anfangen, wenn zu der Subſtanz, in der ſie ſich urſprünglich befinden, eine fremde kommt, gerade ſo, als hätten ihre Bewegungen nur zum Zwecke ihren Körper mit Nahrungsſtoffen in Berührung zu bringen, und als wären Bewegungen unnöthig, fänden ſie ſich von allen Seiten von zu ihrer Exiſtenz nothwendigen Stoffen umgeben. In Bezug auf Prévoſt und Dumas lagen dieſe Verſuche nicht im Plane ihrer Abhandlung über die Zeugung. Auch ich habe nicht alle thieriſchen Flüſſigkeiten in ihrem Verhalten gegen die Spermatozoën geprüft, ſondern nur die vorzüglicheren, und ich will nun die betreffenden Verſuche mittheilen.

Was ich über die Einwirkung verſchiedener Flüſſigkeiten auf die Spermatozoën beobachtete, bezieht ſich beſonders auf das Leben und den Tod dieſer Weſen, das heißt, ich machte es mir zur beſondern Aufgabe jene thieriſchen Flüſſigkeiten kennen zu lernen, die am geeignetſten ſind, das Leben der menſchlichen Samenthierchen längere Zeit zu erhalten, jene, mit einem Wort, welche ſie nicht tödten, und jene im Gegentheile, die der Exiſtenz der Spermatozoën feindlich ſind, und ſie, wenn ſie damit in Berührung kommen, ſchnell tödten.

Einwirkung des Blutes auf die Samenfäden.

Das Blut wirkt nicht zerſtörend auf die Samenfäden, und dieſelben leben gut und lange in dieſer Flüſſigkeit; ihre Bewegung wird darin nicht verlangſamt, und viele darunter leben eine, zwei, ſelbſt drei Stunden im Blute; auch nach vier Stunden ſind noch nicht alle abgeſtorben. Das menſchliche Blut beſitzt die Fähigkeit, das Leben der Spermatozoën zu erhalten, nicht ausſchließlich; auch das Blut der ſogenannten kaltblütigen Thiere iſt hiezu gleich geeignet. Im Froſchblute leben die Samenfäden ebenſo lange wie im Menſchenblute; ſie ſchwimmen darin ſehr raſch,

ſtoßen die mehr wie zehnmal größeren Blutkörperchen mit der größten Leichtigkeit bei Seite, und ſcheinen dadurch überhaupt in ihren Bewegungen nicht im Mindeſten behindert zu werden. Dieſer Verſuch bietet ein äuſſerſt intereſſantes Schauſpiel dar.

Wenn ihre Bewegungen langſamer werden, und ſie nach und nach abſterben, ſo nimmt ihr Körper durchaus keine beſondere Geſtalt an, und jedes Samenthierchen bleibt in der Lage, die es vor ſeinem Tode eingenommen hatte; man ſieht ſie daher zerſtreut auf dem Glasplättchen herumliegen, bald mit gerade ausgeſtrecktem, bald mit nach rechts oder links gebogenem halbkreisförmig gewundenem Schwanz. Sonſt zeigen ſie durchaus nichts Bemerkenswerthes. Wir werden aber ſogleich ſehen, daß ſich nicht alle Flüſſigkeiten gleich dem Blute verhalten, und namentlich eine von ihnen eine ganz beſondere Wirkung ausübt.

Einwirkung der Milch.

Namentlich die Einwirkung der Frauenmilch auf die Samenfäden habe ich ſtudirt; dieſe Flüſſigkeit verhält ſich gegen ſie gerade ſo wie Blut, und nach vier bis fünf Stunden fand ich darin noch mehrere dieſer Thierchen voll Leben; ich will mich ſonach bei dieſer Subſtanz nicht weiter aufhalten.

Einwirkung des Speichels.

Die Wirkung des Speichels iſt erwähnenswerth; die Samenfäden leben darin nämlich nur ſehr kurze Zeit; ſie ſterben ſchnell ab, und zwar immer ſo, daß ſich ihr Körper um ſich ſelbſt windet, und ihr Schwanz eine Art Schlinge oder Oehr bildet. Männlicher und weiblicher Speichel wirken auf gleiche Weiſe, und ich trug immer Sorge, ſolchen von geſunden Individuen zu nehmen, der ſonach nicht krankhaft verändert war; er war alkaliſch und bläute ſchwach geröthetes Lakmuspapier.

Einwirkung des Harns.

Bringt man Samenthierchen in Harn, ſo ſterben ſie augenblicklich, und ihr Körper bleibt immer geradlinig ausgeſtreckt, ohne daß der Schwanz mit dem Kopfe einen Winkel bildet, wenigſtens wenn der Harn klar iſt, und die Spermatozoën in der Flüſſigkeit frei ſuspendirt ſind.

Bei Gelegenheit der Samenverluſte werde ich auf die Gegenwart von Samenfäden im Harn zurückkommen: für jetzt genügt es zu erinnern, daß der normale Harn ſauer iſt; wir haben alſo zwei Flüſſigkeiten, eine

alkaliſche, den Speichel, und eine ſaure, den Harn, in denen die Samenfäden nicht leben können; im Allgemeinen jedoch leben ſie noch eher in einer ſchwach alkaliſchen als in ſelbſt ſehr ſchwach ſauren Flüſſigkeiten; Milch und Blut reagiren wie bekannt, alkaliſch. [64])

Einwirkung des Eiters.

Die Eiterarten, deren Einwirkung auf die Samenfäden ich beobachtete, ſtammten von der Scheide, theils bei Schankern, theils bei Blennorrhoea vaginalis; die Spermatozoën ſchienen dadurch in keiner Weiſe afficirt zu werden; ſie fuhren fort ſich zu bewegen wie gewöhnlich, und es kam mir vor, daß ſie in dieſer Subſtanz nicht minder lang lebten, wie in der Samenflüſſigkeit ſelbſt. Dieſelbe Beobachtung machte ich bei dem ſchleimigeitrigen Ausfluß der Leucorrhoea uterina.

Von der Einwirkung des Scheiden- und Uterinſchleims auf die Samenfäden.

Wie es vorauszuſehen iſt, leben die Samenfäden im normalen Scheidenſchleim vortrefflich fort; noch nach mehreren Stunden findet man ſie in dieſem Schleime noch voll Leben; letzterer kann ſich ſogar in verſchiedener Weiſe verändern, ohne einen nachtheiligen Einfluß auf die Spermatozoën auszuüben; ſo ſagte ich bereits, daß eiterähnlicher Zuſtand dieſes Schleims bei Vaginitis, und bei Schankern der Vitalität der Spermatozoën keineswegs zu ſchaden ſchien; es war aber auch von Intereſſe, zu prüfen, ob die Gegenwart der eigenthümlichen Thierchen, die ich in dem Ausfluß bei Blennorrhoea vaginalis entdeckte, einigen Einfluß auf die Samenthierchen habe. Ich brachte deßhalb Spermatozoën mit der eitrigen Trichomonas enthaltenden Trippermaterie zuſammen, und ſtellte genaue microſcopiſche Beobachtungen an; beide Species von Thierchen lebten ungeſtört fort, und vollführten ihre eigenthümlichen Bewegungen

---

64) Dieſe von Donné bereits im Jahre 1834 angeſtellten Verſuche (Nouvelles expériences sur les animalcules spermatiques etc. Paris 1837.) fand R. Wagner im Allgemeinen beſtätigt; nur fand letzterer, daß ſie ſowohl im Speichel als auch im Harn längere Zeit lebten, namentlich im Harn, wenn er warm bleibt, und nicht zu geſättigt iſt. Lampferhoff ſah ſie in Salzlöſung ſterben, nicht aber im Speichel.

Der Ueberſ.

ohne wechſelſeitigen Einfluß; das Leben beider erhielt ſich mehrere Stunden lang, wie gewöhnlich.

Normaler Scheidenſchleim iſt immer ſauer, wie ich bereits gezeigt habe; dieſer geringe Grad von ſaurer Reaction aber iſt, wie wir geſehen haben, den Samenfäden nicht ſchädlich; unter gewiſſen Umſtänden aber, bei Congeſtion, Reitzung, oder Entzündung dieſes Organs wird die Säure des Scheidenſchleims ſo überwiegend, daß die Samenfäden kaum wenige Augenblicke darin leben können; im Scheidenſchleim eines zwei und zwanzigjährigen Weibes, welches an einem äuſſerſt ſauren Scheidenfluſſe litt, ſah ich ſie ſchon nach ein bis zwei Minuten kein Lebenszeichen mehr geben; dieſelbe Erſcheinung zeigte ſich, und zwar in ebenſo auffallendem Grade bei einer hyſteriſchen ebenfalls mit ſehr ſaurem weißen Fluß behafteten Frau; in andern Fällen verloren die Samenfäden ihre Bewegungsfähigkeit ſpäter, immer aber ſtarben ſie noch früher wie im gewöhnlichen Schleim. Was mir beſonders merkwürdig ſcheint, iſt, daß der Scheidenſchleim ſchwangerer Weiber dem Leben der Samenfäden auch nachtheilig zu ſein ſcheint: die Congeſtion, welche gewöhnlich während der Schwangerſchaft in dieſen Theilen vorhanden iſt, ſtimmt auch vollkommen mit vorwiegender Säure des durch die Scheide gelieferten Secretes überein.

Kann die beſprochene Säure des Scheidenſchleims, wenn ſie ſo bedeutend iſt, daß dadurch die Samenfäden getödtet werden, als eine Urſache der Unfruchtbarkeit gewiſſer Frauen betrachtet werden? Nachdem ich den Uterinſchleim abgehandelt haben werde, jenen albuminöſen (?) Schleim, der ſich immer in größerer und kleinerer Menge am Muttermunde vorfindet, und denſelben gleichſam verklebt, werde ich auf dieſe Frage zurückkommen.

Seine phyſiſchen und chemiſchen Eigenſchaften habe ich, ſo wie jene des Scheidenſchleims bereits beſchrieben; ich habe gezeigt, daß dieſe beiden Flüſſigkeiten ſowohl in ihrer Zuſammenſetzung als auch in ihrem Ausſehen verſchieden ſind; der Scheidenſchleim iſt weiß, undurchſichtig, von rahmiger Conſiſtenz, und nicht zähe; er beſteht aus Epithelialſchüppchen, die in einer conſtant ſauren Flüſſigkeit ſchwimmen; der Uterinſchleim hingegen, wenn er vollkommen rein iſt, iſt durchſichtig, fadenziehend und zähe, ähnlich wie friſches Eiweiß; durch Beimengung von Eiter wird ſeine Durchſichtigkeit häufig beeinträchtigt, und dann ſieht man unter dem Microſcope im Innern der Schleimflocken eine Menge Zellen, die jenen des Bronchialſchleims und des Eiters ganz ähnlich ſind; immer aber, wie er auch verändert ſein mag, iſt er alkaliſch, und bläut gerötheten Lakmuspapier, während Scheidenſchleim blaue Pflanzenpapiere im-

mer röthet. Die Einwirkung dieſes Schleims auf die Samenthierchen iſt je nach Umſtänden verſchieden, und wegen der Beziehungen dieſer Wirkung zu den Erſcheinungen der Befruchtung und den Urſachen der Unfruchtbarkeit verdient ſie allerdings näher ſtudirt zu werden.

Gewöhnlich ſcheinen die Samenfäden, wenn ſie mit Uterinſchleim in Berührung kommen, keinen nachtheiligen Einfluß davon zu verſpüren, auch wenn der Schleim nicht mehr rein, und mehr oder weniger eitrig geworden iſt; wir haben bereits auch wirklich geſehen, daß Eiter den Samenfäden nicht ſchädlich zu ſein ſcheint, da ſie darin ebenſo gut leben, wie in der Samenflüſſigkeit ſelbſt. Wenn man ſie in Schleim, der vom Muttermunde ſtammt, bringt, ſo fahren ſie fort, ſich mit Lebhaftigkeit zu bewegen, und ihr Leben erliſcht nicht früher wie in gewöhnlichem Schleim; die Sache verhält ſich jedoch nicht immer ſo. Gewiſſe Arten von Uterinſchleim tödten die Samenthierchen auſſerordentlich raſch; während man ſie in dem einen Uterinſchleim ſich lebhaft bewegen, und noch nach mehreren Stunden lebend ſieht, ſieht man ſie in dem andern, der gleichzeitig von andern Weibern genommen wurde und unter denſelben Umſtänden mit ihnen in Berührung gebracht wird, augenblicklich zu Grunde gehen. Ich hatte mehrmals Gelegenheit dieſe Wirkung bei Uterinſchleim zu beobachten, der auf den erſten Anblick durchaus nichts Beſondres zeigte; ſo fand ich unter den Weibern, deren Uterinſchleim ich erhalten und mit Samenfäden in Berührung bringen konnte, ſechs, deren Schleim unfähig war, das Leben dieſer kleinen Weſen zu erhalten, und in dem ſie nach wenig Augenblicken abſtarben. Bei andern hingegen fand ich noch vier Stunden nach dem Verſuche lebende Samenfäden.

Es war nun ſehr wichtig zu erforſchen, ob der Uterinſchleim, in dem die Samenfäden nicht leben konnten, ſich durch irgend eine durch das Microſcop oder irgend ein andres Mittel nachweisbare Eigenthümlichkeit auszeichnete. Meine Beobachtungen in dieſer Beziehung ſind folgende: alle dieſe Schleimarten waren alkaliſch, wie es gewöhnlich der Gebärmutterſchleim iſt, bald jedoch durchſichtig und rein, und bald wieder undurchſichtig, und Körperchen enthaltend, wie ſie gewöhnlich im ſogenannten Muco-pus vorkommen; ſo war der vom Gebärmutterhals eines jungen Mädchens genommene Schleim durchſichtig, ganz rein, und ſcheinbar in keiner Weiſe modificirt; nach wenigen Secunden aber gaben mehrere hundert mit dieſem Schleim gemengte Samenfäden kein Lebenszeichen mehr; in einem Falle beginnender Ulceration des Blaſenhalſes ohne Hypertrophie bei einer kinderloſen Frau, zeigte der Schleim nur die in ſolchen Fällen gewöhnliche Undurchſichtigkeit; das Gleiche zeigte ſich bei einem andern an Leucorrhoe leidenden Weibe: in einem andern Falle war

der von einem leicht blutenden Uterinhalſe ſtammende Schleim mit Blutſtreifen untermengt; der Gegenwart einer ſo geringen Menge Blutes kann man aber keinen beſondern Einfluß beimeſſen, da, wie wir bereits geſehen haben, dieſe Flüſſigkeit keine nachtheiligen Wirkungen auf die Samenfäden äuſſert. Ich glaubte allerdings unter dem Microſcop eine beſondere Geſtalt der Körperchen in jenem Schleime zu bemerken, der die Samenfäden tödtete: dieſe Beobachtung müßte jedoch erſt noch ferner beſtätigt werden und übrigens war auch vollkommen reiner Schleim ohne Schleimkörperchen, wie ich bereits erwähnte, tödtend. Am wahrſcheinlichſten iſt es mir, daß die von gewiſſen Uterinſchleimarten auf die Spermatozoën ausgeübte tödtliche Wirkung durch das überſchüſſige Alkali verurſacht werde, welches dieſer Schleim unter gewiſſen Umſtänden zu enthalten ſcheint. Ich habe bereits geſagt, daß er auf geröthetes Lakmuspapier zuweilen ſo energiſch einwirkt, wie Seifenwaſſer; zuweilen wird es, damit in Berührung gebracht, augenblicklich dunkelblau; ſo ſtarke Alkalescenz aber ſcheint mir nicht vereinbar mit dem Leben der Spermatozoën, ebenſo wenig, wie zu ſtarke Säure.

Es iſt ferner bemerkenswerth, daß zwei von den Weibern, deren Schleim die Spermatozoën tödtete, kinderlos waren, und eine andere war ſeit ihrer erſten Niederkunft nicht mehr ſchwanger geworden, eine vierte endlich war, wenn ich nicht irre, Amme. Man ſieht nun leicht ein, von wie großem Intereſſe es wäre, ſich zu überzeugen, ob die angegebene Eigenthümlichkeit des Uterinſchleims auf die Sterilität wirklichen Bezug habe, und ob die Weiber, bei denen man erſtere findet, unfruchtbar bleiben: ſolchen Forſchungen ſtellt ſich aber mehr als ein Hinderniß in den Weg, das man nicht willkürlich zu beſeitigen vermag; man muß günſtige Umſtände abwarten, die die Discretion ſelten erlaubt hervorzurufen, und aus denen man nicht einmal immer Nutzen ziehen kann. Was Verſuche an Thieren anbelangt, ſo will ich einige anführen, die ſchon vor langer Zeit von einem Manne angeſtellt worden ſind, deſſen Beobachtungen und Experimente noch immer als Muſter von Genauigkeit und Gewiſſenhaftigkeit gelten können. Einiges in dieſen Verſuchen iſt der Anſicht, die ich über die Urſache der Unfruchtbarkeit zu begründen ſuche, nicht ungünſtig.

Vor allem iſt nöthig zu erwähnen, daß Leeuwenhoek der Meinung war, die Befruchtung folge keineswegs immer unmittelbar nach dem Coitus, ſondern könne auch nach einer gewiſſen Zeit noch ſtattfinden. *)

*) Animo praesumebam meo, nostras milieres non praecise eo die, sive tempore,

Dieß iſt allerdings nur eine Hypotheſe; die folgenden Verſuche aber, aus denen hervorgeht, daß die Samenthierchen im Uterus und den Tuben einer Hündinn nach der Begattung von Leeuwenhoek lebend gefunden wurden, ſind es nicht; um die Einwürfe zu widerlegen, die man ihm bezüglich ſeiner Anſicht über den Nutzen dieſer Thierchen bei der Zeugung machte, und namentlich um jene zu überführen, die behaupteten, es gelange gar kein Theil der Samenflüſſigkeit in den Uterus, ließ er eine Hündinn während zweier Tage mehrmals belegen, tödtete ſie dann, und unterſuchte das Innere der Tuben, ſo wie auch der Gebärmutter an mehreren Stellen; nichts iſt deutlicher wie folgende Citate: „Nudo conspiciens oculo, nullum masculum semen canis in ea esse dicere debuissem; at eamdem bono microscopio, summae meae voluptati immensam viventium animalculorum multitudinem; semen nempe canis masculum contemplabar. His peractis, dictam aperiebam tubam, in fine suae crassitudinis, ac ibidem quoque magnam seminis masculi canis contemplabar copiam, quod semen illic vivebat, et hoc modo quoque cum dextra egi tuba, ac in eadem quoque immensam seminis viventis canis masculi copiam observavi . . . . . Materiam, qua matrix concita est, observans, adhuc viventium animalculorum copiam deprehendebam. . . . .“

Mehr wie drei Stunden ſpäter wiederholte Leeuwenhoek dieſe Verſuche vor einem ausgezeichneten Anatomen, ſagt er, und da konnten ſie gemeinſchaftlich das Vorhandenſein einer großen Menge lebender Thierchen conſtatiren, obgleich die Witterung ſehr kalt war „ac tum ille adhuc mecum videbat magnam copiam viventium animalculorum. . . .“

Dieſe Verſuche beweiſen auf unzweifelhafte Weiſe die Gegenwart von lebenden Samenthierchen in der Gebärmutter und den Tuben mehrere Stunden noch nach der Begattung: iſt aber dieſe Vitalität nicht

---

quo cum viro rem habuerunt, fecundas sive gravidas fieri; sed easdem post octo, aut decem, imo plures quidem dies, postquam coiverunt, gravidas posse fieri, quia post aliquot coitus dies ex multis saltem animalculis, unum animalculum eo usque pervenire potest, ut punctum sive punctulum istud animalculum fovendo aptum, attingat; si enim animalcula plures quam septem integros dies in tuba vitrea vivere possint, quantum temporis illa in matrice, his animalculis recipiendis ac fovendis unice constituta vivere quidem possent?“ (Leeuwenhoek, Tom I. pag. 150. Edit. in 4. de 1722.).

eine weſentliche Bedingung der Befruchtung, und läßt ſich vorausſetzen, daß wenn dieſe Thierchen durch irgend eine Urſache getödtet werden, dieß für den Zweck, den ſie zu haben ſcheinen, gleichgültig ſei? Es iſt heutzutage nach den Verſuchen von Prévoſt und Dumas nicht mehr möglich, eine ſolche Anſicht zu theilen, denn die Experimente von Spallanzani über die Befruchtung der Eier der Batrachier durch todte Samenthierchen verdienen kein großes Vertrauen.[65])

Geht aus dieſen und den von mir angegebenen Thatſachen es nicht vielmehr mit großer Wahrſcheinlichkeit hervor, daß die Veränderungen der Vaginal- und Uterinſecretion unter den Urſachen der Unfruchtbarkeit eine große Rolle ſpielen, und daß pathologiſche Secrete der weiblichen Zeugungstheile in beſtimmten Fällen Befruchtung dadurch unmöglich machen können, daß ſie das befruchtende Element tödten? Aus dieſem Geſichtspunkte kommt in die noch ſo dunkle Geſchichte der Unfruchtbarkeit einiges Licht, und man hat nicht nur Grund zu hoffen, ihre eigentliche Urſache in zahlreichen Fällen entdecken zu können, ſondern auch eine rationelle und wirkſame Behandlung dagegen einzuleiten.

Ich will mich dabei nicht aufhalten, was man bisher über die Unfruchtbarkeit, ihre Urſache und ihre Behandlung Widerſtreitendes geſagt hat; abgeſehen von den anatomiſchen Abweichungen, den Bildungsfehlern der Organe, oder tiefer Verletzung derſelben, iſt man über die Urſache der Unfruchtbarkeit bei den Weibern im tiefſten Dunkel; alles was man über die allgemeinen conſtitutionellen Urſachen, über die phyſiologiſchen Verhältniſſe, über die Temperamente geſchrieben hat, iſt ohne Begründung, und häufig ſogar widerſinnig; was ſoll man zu der cachexia scorbutica, syphilitica, scrophulosa, cancerosa, dem lymphatiſchen, trocknen (choleriſchen) und kalten (melancholiſchen) Temperamente, der Dickleibigkeit u. ſ. f. ſagen, die man in den Büchern als ebenſo viele Urſachen der Unfruchtbarkeit angegeben findet, und denen die Erfahrung tagtäglich Hohn ſpricht?

Was die Behandlung anbelangt, ſo iſt es genugſam bekannt, wie

---

65) Daß hier Donné die ſo intereſſanten Verſuche und Beobachtungen unſeres Biſchoff gänzlich unberückſichtigt läßt, mag als neuer Beweis von der wirklich großen Unkenntniß unſerer überrheiniſchen Nachbarn in Bezug auf fremde namentlich deutſche Leiſtungen gelten; es iſt jedoch dieſelbe unſrem Autor nicht höher anzurechnen, als andern, denn mit wenigen Ausnahmen iſt dieſe naive Unkenntniß ein Characteriſticum für alle franzöſiſchen Schriftſteller.

Der Ueberſ.

erfolglos und ſogar lächerlich ſie in der Regel iſt; die Menge von Mitteln ungerechnet, mit denen Charlatanerie ſpeculirte, ging man die ganze Materia medica durch, und eine große Anzahl Arzneien wurde als wahrhaft wunderwirkend angeprieſen.

Jedenfalls ſcheint es mir auſſer allem Zweifel, daß man unter der Menge von Urſachen, von denen man die Unfruchtbarkeit abhängig machte, zuweilen die rechte errieth; einer genauen Beobachtung aber entbehrend, und a priori, ja, gleichſam aufs Gradewohl Schlüſſe bauend, that man Unrecht, einzelne Thatſachen zu generaliſiren, und ſehr Verſchiednes zuſammenzuwerfen; ich bin weit entfernt, zu glauben, ich hätte alle Myſterien des Gegenſtandes aufgehellt, mir ſcheint aber, daß meine Verſuche dazu dienen können, mit mehr Unterſcheidung zu handeln; ſo wurde, um nur ein Beiſpiel anzuführen, die Leucorrhoe von den meiſten Schriftſtellern als eine Urſache der Unfruchtbarkeit angegeben, und dieſe Meinung iſt ſogar noch gegenwärtig ſehr verbreitet; offenbar iſt aber dieß irrthümlich, da eine Menge am weißem Fluß leidender Weiber fruchtbar und ſelbſt ſehr fruchtbar iſt. Wenn es aber, wie ich gezeigt habe, in der Beſchaffenheit der Vaginal- und Uterinſecrete weſentliche Verſchiedenheiten gibt, wenn der eine leucorrhoiſche Ausfluß dem Leben der Spermatozoën nicht nachtheilig iſt, während ein anderer die Eigenſchaft beſitzt, dieſe Elemente des Samens zu tödten, ſo wird man die Verſchiedenheit der Anſichten über den Einfluß der Leucorrhoe erklärlich finden; man wird einſehen, daß ſich die von vielen Beobachtern aufgeſtellte Anſicht nicht generaliſiren laſſe, daß ſie aber auch nicht ganz verworfen werden dürfe; es handelt ſich hier nur um eine richtige Unterſcheidung der Fälle. Bezüglich der vielen und verſchiedenen gegen die Unfruchtbarkeit gerühmten Mittel muß ich etwas Aehnliches bemerken; unter dieſen Mitteln ſtanden die alkaliſchen Bäder von Vichy lange ſehr in Gunſten; in Anbetracht nun, daß die von der Scheide ſecernirte Feuchtigkeit zuweilen ſo ſauer wird, daß die Samenthierchen darin nicht leben können, wird der Erfolg, den dieſe Bäder in einzelnen ſolchen Fällen hatten, begreiflich, zugleich aber wird man einſehen, daß dieſes Mittel nicht ohne Unterſcheidung, blindlings angewendet und verordnet werden dürfe, und daß, wenn es dadurch zum Ziele führt, daß es die Säure des Scheidenſecretes abſtumpft, es anderſeits gegen Veränderungen des Uterinſchleims, der im Gegenſatze zu obigem zu alkaliſch geworden wäre (denn alkaliſch iſt er immer) erfolglos bleiben müſſe.

Es ergeben ſich hieraus zwei Hinderniſſe der Befruchtung: zu vorwiegende Säure des Scheidenſchleims, und zu vorwiegende Alkalescenz des Uterinſchleims, die beide die Samenfäden tödten, wobei es mir jedoch

ſchien, als wirke dieſe noch energiſcher wie jene. In der Abſicht, den Einfluß der Veränderungen des Scheiden- und Uterinſchleims durch Säuren und Alkalien auf die Befruchtung direct nachzuweiſen, wollte ich einige Verſuche an Thieren anſtellen. Mehreren Weibchen von Königshaaſen wurde kurz vor ihrer Belegung angeſäuertes Waſſer in die Scheide eingeſpritzt, und nach geſchehener Begattung wurden ſie von den Männchen einen Monat lang getrennt; dieſe Weibchen wurden wie unter gewöhnlichen Verhältniſſen trächtig, warfen zur rechten Zeit, und die Säure ſchien ſonach weder die Befruchtung ſelbſt, noch die Entwicklung der Jungen zu beeinträchtigen; dieſe Verſuche, mehrmals bei drei verſchiedenen Weibchen wiederholt, ergaben immer das gleiche Reſultat.

Wenn man jedoch aufmerkſam beobachtet, was bei dem Begattungsakt dieſer Thiere vorgeht, ſo bemerkt man, daß ſie vor deſſen Ausführung gewiſſe Manoeuvers machen, die den Verſuch annulliren; die Theile werden ſo ſehr gereinigt, und abgewiſcht, daß von dem Injicirten nichts übrig bleiben kann; vielleicht iſt dieſe Einleitung zur Begattung ein Werk der vorſehenden Natur, und hat vielleicht zum Zwecke alles aus der Scheide zu entfernen, was die Befruchtung durch Zerſtörung der Vitalität des Samens beeinträchtigen könnte. Man hätte dem Männchen allerdings einen Maulkorb anlegen können, um dieſem Uebelſtande bei meinen Verſuchen abzuhelfen, ich habe jedoch dieſe Verſuche nicht weiter fortgeſetzt.

Immer bleibt es in hohem Grade bemerkenswerth, daß die Mittel, die gegen die Unfruchtbarkeit noch mit dem meiſten Erfolg angewendet zu werden ſcheinen, wie z. B. Seebäder, während ſie einerſeits auf den Organismus eine allgemeine Wirkung ausüben, andrerſeits als mächtige Umſtimmer der Secretionen erſcheinen.

Anwendung auf die gerichtliche Medicin.

Bevor wir zu den Samenverluſten übergehen, bleibt uns noch übrig, unſere Kenntniß vom Samen auf gewiſſe gerichtsärztliche Fragen anzuwenden.

Es iſt bekannt, daß beim Tode durch Erhängen eine Samenergießung ſtattfinde, die man in Ermanglung anderer Beweiſe ſogar als Zeichen dieſer Todesart angenommen hat.

Einige Beobachter wollten in jüngſter Zeit noch weiter gehen, und haben bei Mangel unzweifelhafter Samenflecken in der Wäſche, vorgeſchlagen, die Samenfäden in der Harnröhre mittelſt des Microſcops zu ſuchen; dieß iſt jedoch keine Spitzfindigkeit, die eher geeignet iſt, in

Irrthum zu führen, als aufzuklären, und es hat hier der Spruch Anwendung, daß, wer zu viel beweiſen wolle, gar nichts beweiſe.

Allerdings kann das Vorhandenſein eines deutlichen Samenfleckens in der Wäſche unter gewiſſen Umſtänden von einigem Werthe ſein, während eine microſcopiſche Menge dieſer Flüſſigkeit in der Harnröhre ganz werthlos iſt, da tauſend Umſtände während des Lebens dieß zur Folge haben können, ganz abgeſehen von der Todesart. Es genügt, ſich an das zu erinnern, was wir geſagt haben, daß nämlich in Folge von Samenergießung auf was immer für eine Weiſe, immer Samen in der Harnröhre zurückbleibe, und folglich die Samenthierchen, ſo lange der Canal durch das Durchfließen des Harns nicht gereinigt und gewaſchen iſt, immer dort zu finden ſein werden. Auſſer dieſem wurde aber von Orfila eine merkwürdige Erſcheinung beobachtet; Individuen, welche man einige Stunden nach dem Tode am Halſe aufhängt, können als Cadaver ſelbſt noch eine Ejaculation und eine halbe Aufrichtung der Ruthe haben; ich habe auf dieſe Weiſe erhaltenen Samen unterſucht, und ihn voll von Samenfäden gefunden, worunter ſelbſt lebende.

Samenergießung kann daher nur ſehr beſchränkt als Zeichen des Todes durch Erhängen gelten. Was ſollen wir aber nun von den Samenflecken in der Wäſche und andern Stoffen ſagen? Beſitzen wir Mittel ſie zu erkennen?

Vor allem muß man ſich erinnern, daß die microſcopiſchen Charactere, das heißt jene, die die Samenfäden auszeichnen, die einzigen ſind, die den Samen mit Beſtimmtheit erkennen laſſen.

Alles was man von der Färbung dieſer Flecken in der Hitze angegeben hat, verdient kein Vertrauen, und hat ebenſo wenig Werth, wie die aus dem Geruche verſchiedener mit Schwefelſäure behandelter Blutarten geſchöpften Merkmale zur Erkennung von Blutflecken; ſolche analytiſche Mittel in Fällen angewendet, wo es ſich um die wichtigſten Criminalfälle, wo es ſich um Tod oder Leben handelt, ſind höchſt gefährlich, und ſollten nie zur Anwendung kommen. Der Samenfaden allein characteriſirt alſo den Samen. Wenn es daher gelingt, wie Dr. Bayard angegeben hat, durch Maceriren in lauem Waſſer, die Samenfäden von der Leinwand oder anderen Stoffe, wo ſie eingetrocknet ſind, loszuweichen, und ſie mit ihren microſcopiſchen Eigenthümlichkeiten zu erhalten, deſto beſſer; auſſer dieſem Verfahren aber kennen wir kein Mittel, um eine Subſtanz mit Beſtimmtheit als Samen zu erkennen, und immer iſt, wo es ſich um eingetrocknete Flecken handelt, die größte Vorſicht nöthig, da wegen der Vermengung der Flüſſigkeit mit von den Stoffen kommenden zarten Fäden Verwechslungen nur zu leicht möglich ſind. Mir ſelbſt

gelang es nie, in Leinwand eingetrocknete Samenfäden ſo davon loszumachen, daß ich mich durch die microſcopiſche Unterſuchung von ihrer Gegenwart mit Beſtimmtheit hätte überzeugen können.

Etwas Andres iſt es, wenn der Samen noch friſch iſt; dann iſt bei hinlänglicher Uebung in microſcopiſchen Beobachtungen überhaupt, nichts leichter wie die Erkennung der Samenthierchen; wenn man mir eine noch feuchte, von irgend einer Stelle des Körpers entnommene Materie auf Wäſche oder auf einem Glasplättchen übergäbe, ſo würde ich nicht zögern, mich affirmativ oder negativ beſtimmt auszuſprechen.

Wichtige Criminalfälle, und geſchlechtliche Verbrechen verſchiedener Art können eine ſolche Unterſuchung nöthig machen, und die Juſtiz kann durch letztere die ſchätzbarſten Aufſchlüſſe erhalten. Ohne in viele Einzelheiten in dieſer Beziehung einzugehen, mag es genügen, um die Nützlichkeit der microſcopiſchen Analyſe unter gewiſſen Umſtänden zu zeigen, daran zu erinnern, daß vor einigen Jahren eine ſolche Unterſuchung von den Gerichten bei Gelegenheit eines in einem Gaſthauſe der Straſſe Mazarin verübten Mordes zweien Gelehrten aufgetragen wurde: ein Reiſender war von einem jungen Menſchen, den er während der Nacht in ſeinem Zimmer aufgenommen hatte, ermordet worden, und den Gerichten lag es nun daran zu erfahren, ob ſich Samen an irgend einem Theile des Getödteten, vielleicht gar im Rectum auffinden laſſe. *)

Auch folgende Thatſache mag dazu dienen, den Nutzen der microſcopiſchen Unterſuchung in derartigen Fällen in ein helles Licht zu ſetzen: zur Zeit als ich mit meinen Unterſuchungen über Scheiden- und Gebärmutterſchleim im Spital Lourcine beſchäftigt war, begegnete es mir, daß ich in dem Scheidenſchleim eines den vorigen Tag erſt in das Spital eingetretenen Weibes Samenthierchen fand. 66)

---

*) S. **Annales d'hygiène publique et de médecine légale, Paris, 1839, t. XXI. pag. 168 et 466.**

66) Ohne eine Geſchichte der Lehre von den Spermatozoën geben zu wollen, die man ſehr vollſtändig in Ehrenberg's großem Werke (die Infuſionsthierchen ꝛc. S. 465.) findet, dürfte es doch von einigem Intereſſe ſein, das Hiſtoriſche dieſes Gegenſtandes wenigſtens kurz zu berühren. Als den Entdecker der Spermatozoën kann Hamm in Leyden gelten, der Leeuwenhoek 1677 Materie von einem Tripperkranken zur Unterſuchung brachte, in der er Thierchen mit Schwänzen gefunden haben wollte. Leeuwenhoek unterſuchte dann friſchen menſchlichen Samen, und fand dieſelben Thierchen. Die erſte gründliche Beſchreibung derſelben rührt von letzterem her. **(Leeuwenhoek, Opera omnia s. Arcana naturae, Lugd. Batav. 1722.).**

Elfte Vorleſung.

Von den Samenverluſten.

Ich gebe in Folgendem über die Samenverluſte in einer 1837 veröffentlichten Abhandlung bereits Geſagtes wieder, von der ich auſſerdem auch in der vorigen Vorleſung bei Gelegenheit des Studiums der Samenthierchen Einiges angeführt habe; auch die einzelnen Beobachtungen will ich nicht weglaſſen, da ſie mir ſehr geeignet ſcheinen, den noch ziemlich dunklen Gegenſtand etwas aufzuhellen; von ſpäteren Fällen, die ich beobachtet habe, werde ich nur das Weſentlichſte mittheilen, und das Ganze durch eine Angabe der Reſultate, die ich durch die von mir angenommnen Behandlungsweiſe erzielte, vervollſtändigen.

Das Einzige, was ich wegzulaſſen gewünſcht hätte, ſind die Reflexionen, die eine Kritik des Lallemand'ſchen Werkes enthalten; da ſie aber gerade von der Wichtigkeit zeugen, die ich damals den Anſichten des berühmten Profeſſors zu Montpellier beilegte, und auſſerdem nur Wiſſenſchaftliches und Ehrenvolles enthalten, ſo laſſe ich auch ſie ſtehen. Uebrigens fällt ein Theil der Einwürfe, die ich damals Lallemand machte, nun von ſelbſt weg, da dieſer Gelehrte ſeither nicht nur allein das Microſcop bei ſeinen Unterſuchungen anzuwenden angefangen hat, welches er früher bei Dingen, wo es unerläßlich iſt, vernachläſſigte, ſondern auch davon ſo glücklichen Gebrauch machte, daß durch ihn die Naturgeſchichte der Spermatozoën weſentlich bereichert worden iſt.

Von den unfreiwilligen Samenentleerungen, ihren Verſchiedenheiten, und den Mitteln die Gegenwart des Samens zu erkennen.

Wenn ich dieſes Kapitel auf eine mehr allgemeine und vollſtändige Weiſe abhandeln wollte, ſo würde es ſehr umfangreich werden; ich will

---

Als ſpätere Arbeiten ſind die vom Freyherrn von Gleichen und Spallanzani zu erwähnen. Die neuern Unterſuchungen beginnen mit Prévoſt und Dumas (Annal. des scienc. naturell. Paris 1824. Vol. I. et III.), Czermak am a. O. und endigen mit Kölliker a. a. O. Erdl (Müller's Archiv 1841) und Krämer (de motu spermatozoorum, Gottingae 1842.).
Der Ueberſ.

aber nur jene Dinge berühren, die ſeit der unlängſt erſchienenen Arbeit eines berühmten Arztes, der in einem der unfreiwilligen Samenentleerungen eigens gewidmeten Werke die Aufmerkſamkeit auf dieſen Gegenſtand gelenkt hat, ein beſondres Intereſſe gewonnen haben.

Der Gegenſtand iſt keineswegs ſo neu, als es Lallemand in ſeinem Buche (des pertes séminales involontaires) angibt, und die Wiſſenſchaft beſitzt über dieſen Punkt nicht allein die Schrift von Wickmann (1782) und den Commentar von St. Marie*); die Kenntniß der Samenverluſte verliert ſich bis in die älteſten Zeiten, wie aus folgender Stelle des Hippocrates, die nichts zu wünſchen übrig läßt, erhellt:

„Die Rücken-Schwindſucht (Consumptio dorsalis) kommt vom Rückenmark, und iſt häufig bei Neuvermählten und Wollüſtlingen. Es iſt kein Fieber zugegen, der Appetit erhält ſich, aber der Körper magert ab. Wenn ihr die Kranken fragt, ſo antworten ſie Euch, daß es ihnen vorkomme, als liefen ihnen Ameiſen vom Kopfe längs des Rückenmarkes herunter. Während des Harnens und beim Stuhlgange verlieren ſie viel flüſſigen Samen. Wenn ſie mit Weibern Umgang pflegen, ſo zeugen ſie nicht; ſie verlieren den Samen im Bette mit und ohne wollüſtige Träume; ſie verlieren ihn zu Pferde, beim Gehen und auf allerlei Weiſe. Um kurz zu ſein, ſie fangen dann an, an Athmungsbeſchwerden, an großer Schwäche zu leiden, wozu ſich Schwere des Kopfes und Ohrenſauſen geſellt. Werden ſie in dieſem Zuſtande von heftigem Fieber ergriffen, ſo gehen ſie lipyriſch zu Grunde ꝛc.“ (Traité des Maladies, livr. II., extrait du Dictionnaire historique de la Médecine de M. Dezeimeris, art. Hippocrates.).

Die Beobachtungen des Profeſſors von Montpellier beziehen ſich vorzüglich auf die pathologiſchen Veränderungen, die man nach ſeiner Meinung bei Individuen vorfindet, die einer heftigen Spermatorrhoe erlegen ſind, auf die allgemeinen Symptome dieſes Leidens, und auf ſeine Behandlung. Weniger beſchäftigten ihn die Mittel zur Nachweiſung des Samens, und zur Unterſcheidung deſſelben von allen andern Subſtanzen, oder wenigſtens ſind die Charactere, die er angibt, ganz und gar ungenügend. In der That, Lallemand kann ſelbſt nicht glauben, daß ein gewiſſes äuſſere Anſehen des Harns genüge, um ihn für ſamenhaltig zu erklären, und man muß ſich wahrlich darüber wundern, wie ſich ein ſo ausgezeichneter Arzt in dieſer Beziehung folgendermaaſſen ausſpechen mag:

*) Dissertation sur la Pollution diurne involontaire, trad. du latin et augmenté de notes par Et. Sainte-Marie, Lyon, 1817, in 8.

„Das Anſehen des Harns überzeugte mich, daß ich recht geahnt hatte; er war trübe, dicklich, von ſtinkendem ekelhaften Geruche, nicht unähnlich einem Waſſer, in dem lange Zeit anatomiſche Präparate in Maceration gelegen wären. Wenn man ihn langſam von einem Gefäß in ein anderes überſchüttete, ſo beobachtete man eine flockige Wolke ausfließen, wie bei einem concentrirten Gerſtendecoct; eine klebrige, fadenziehende, grünliche Materie blieb am Boden des Gefäſſes feſt anhängen. Endlich waren dickliche Krümchen von gelblich weißer Farbe zugegen, die nicht anhängend ſich mit dem Sedimente wie Eitertropfen vermiſchten. Ich gelangte dadurch zur Ueberzeugung, daß ich es nicht nur mit Samenfluß, ſondern auch mit chroniſcher Entzündung der Proſtata und Vereiterung der Nieren zu thun hatte . . . .“ Und bei einem andern Falle ſagt Lallemand ebenfalls: „Der Harn war roth, dicklich, ſtinkend, und durch eine flockige Wolke getrübt, die in der Flüſſigkeit ſuspendirt war; die Wände des Gefäſſes waren mit einem ziegelmehlähnligen Pulver überzogen; ein klebriges, fadenziehendes Sediment blieb am Boden hängen ꝛc.“

Dieß ſind die Charactere, aus denen Lallemand die Gegenwart des Samens im Harn erkennt und ſie ſcheinen ihm ſelbſt ſo poſitiv und beweiſend, daß er ſich häufig damit begnügt, kurz anzugeben, der Harn ſei ſamenhaltig geweſen, als ſei dieſer Gegenſtand mit keinerlei Schwierigkeit verbunden, und als wäre es unmöglich, ein Samenſediment mit irgend einem andern zu verwechſeln. Es genügt aber den Harn bei einer gewiſſen Anzahl von Krankheiten beobachtet zu haben, um zu wiſſen, daß es eine Menge von ſchleimigen, eitrigen und ſaliniſchen Sedimenten gebe, die ſich dem äuſſern Anſehen nach unmöglich von einander unterſcheiden laſſen, und die man, hätten wir nicht andere Erkennungszeichen, jeden Augenblick auch für Samen halten könnte. Sollten Einige und namentlich der gelehrte Profeſſor von Montpellier hierüber noch Zweifel hegen, ſo würden ſie alsbald durch Verſuche gehoben werden, die beweiſen, daß nicht nur keines der von Lallemand angegebenen Merkmale dem Samen eigenthümlich iſt, ſondern daß ſelbſt wirklich ſamenhaltiger Harn häufig nichts Aehnliches zeigt.

Ich habe bereits an anderen Orten meine Verwunderung darüber ausgeſprochen, wie ſich Lallemand in unſerer Zeit, wo die microſcopiſchen Unterſuchungen ſo allgemein und gemeinnützlich geworden ſind, mit einem ſolchen Gegenſtande beſchäftigen konnte, ohne ein ſo ſicheres und

weſentliches Mittel, wie das Microſcop in ähnlichen Fällen iſt, zu Rathe zu ziehen. Ich begreife ſehr wohl die Furcht vor microſcopiſchen Täuſchungen von Individuen, die von Vorurtheil befangen, oder in dieſer Unterſuchungsmethode wenig geübt ſind, wenn es ſich um neue Beobachtungen, um neue Gegenſtände handelt; bezüglich des Samens aber, deſſen Natur, von Leeuwenhoek bis auf unſere Zeit genügend erforſcht wurde, bezüglich der Samenthierchen, deren Exiſtenz nun einſtimmig anerkannt iſt, und deren Formen ſo characteriſtiſch ſind, darf man doch gewiß dieſes Mittel als untrüglich betrachten, oder wenigſtens ſcheint es kaum zu rechtfertigen, fürderhin irgend eine Arbeit über dieſen Gegenſtand zu unternehmen, ohne das erwähnte Inſtrument zu Hülfe zu nehmen.

Ich beeile mich jedoch zu erklären, daß die Auſſerachtlaſſung der microſcopiſchen Unterſuchung in dem bisher erſchienenen Theile des Lallemand'ſchen Werkes in meinen Augen keineswegs ein Grund iſt, um das Reſultat ſeiner Unterſuchungen zu entkräften, um die Richtigkeit aller ſeiner über die unfreiwilligen Samenentleerungen gemachten Beobachtungen in Zweifel zu ziehen; mehrere derſelben ſind ſehr merkwürdig und intereſſant, und dem Verfaſſer gebührt das große Verdienſt, die Aufmerkſamkeit neuerdings und zwar dringender als bisher auf einen Gegenſtand gelenkt zu haben, der das Intereſſe des Pathologen in ſo hohem Grade in Anſpruch nimmt.

Die Gegenwart des Samens im Harn iſt überdieß nicht das einzige Mittel, welches uns zur Erkennung der Spermatorrhoen zu Gebote ſteht; die unfreiwillige Entleerung des Samens findet nicht immer mit dem Urin ſtatt; ſie geſchieht auf verſchiedene Weiſe, und unter Umſtänden, die ſeine Erkennung leichter machen, als wenn er mit einer großen Menge Harns vermengt iſt. Schon Hippocrates hat in der citirten Stelle mehrere dieſer Umſtände angegeben: „Die Kranken, ſagt er, verlieren viel flüſſigen Samen beim Reiten, im Bette, beim Stuhlgang, beim Gehen, auf allerlei Weiſe etc.“

Lallemand erzählt ſehr viele ähnliche Fälle, und ſeine Diagnoſe gründet ſich häufig auf die Erkennung des Samens als ſolchen, auf die Entleerung deſſelben bei Anſtrengungen, oder ohne dieſe durch die einzige Bewegung beim Gehen; man wird nun leicht einſehen, daß es leichter iſt, den Samen zu erkennen, wenn er ſo im Zuſtande der Reinheit entleert wird, als wenn er im Urin ſuspendirt, und mit vielen andern Stoffen vermengt iſt. Allerdings wäre es in allen Fällen ſicherer, vor dem Ausſpruche die Subſtanz der microſcopiſchen Unterſuchung zu unterwerfen, und ich meinerſeits ſtehe nicht an zu erklären, daß ich mich nie vor der microſcopiſchen Unterſuchung berechtigt glauben würde, eine Subſtanz

mit Beſtimmtheit für Samen zu erklären; vor Allem iſt es aber wichtig, ja unumgänglich nothwendig, dieſes Inſtrument anzuwenden, wenn es ſich darum handelt, den Samen in einer Menge Flüſſigkeit zu erkennen. Dieſe Unterſuchung iſt die weſentlichſte Baſis einer Diagnoſe in ſolchen Fällen; denn da ſelbſt aus dem Werke von Lallemand hervorgeht, daß die Symptome des in Frage ſtehenden Leidens mit denen anderer Krankheiten, und namentlich mit Nervenleiden verwechſelt werden können, ſo iſt es klar, daß man ſich vor Allem davon überzeugen müſſe, ob ein Samenverluſt wirklich ſtattgefunden habe, und ein Ausſpruch vor dieſer vorläufigen Unterſuchung erſcheint ganz unſtatthaft. Dieß haben wenigſtens die Aerzte gethan, die mir Gelegenheit gaben, eine Lücke in der Geſchichte der Samenverluſte auszufüllen, und die dadurch zur Erhaltung des guten Rufes, den die Pariſer-Facultät in Bezug auf die Stellung richtiger und genauer Diagnoſen erlangt hat, kräftig beitrugen.

Bevor wir auf die näheren Umſtände der Samenverluſte eingehen, wird es nicht unpaſſend ſein, vorher Einiges über das Verfahren, welches ich zur Aufſuchung des Samens angegeben habe, zu ſagen. Es iſt hiebei die Befolgung einiger Vorſichtsmaßregeln nothwendig, ohne welche man ſchwerlich zur Erkennung einer kleinen Menge Samens in einer großen Maſſe Flüſſigkeit gelangen würde; wenigſtens müßte man eine Menge Verſuche anſtellen, bis man endlich einige hie und da zerſtreute Samenthierchen entdecken würde, und überdieß wird man in der Folge ſehen, daß es nicht ohne Intereſſe iſt, auch die Menge des entleerten Samens ungefähr ſchätzen zu können. Ich werde mich ſonach vor Allem mit den Mitteln beſchäftigen, die Gegenwart des Samens im Harn zu erkennen, denn dieß iſt in der That der Punkt, der die meiſten Schwierigkeiten darbietet. Wenn der Samen als ſolcher und im Zuſtande der Reinheit entleert wird, ſo genügt die erſte microſcopiſche Unterſuchung, um Hunderte von Samenthierchen zu beobachten. Da dieſe Thierchen nicht durch die Poren des Filtrirpapiers gehen, ſo iſt das erſte Mittel, um ſie zu ſammeln und vom Harn zu ſcheiden, die Filtration der Flüſſigkeit; die Samenthierchen bleiben auf dem Filtrum, wo man ſie leicht finden kann, wenn man Sorge trägt, am Grund des Filtrums eine kleine Menge Flüſſigkeit zu behalten; denn ließe man allen Harn ablaufen, und das Papier trocken werden, ſo würde man Gefahr laufen, die Samenthierchen nicht mehr entdecken zu können. [67])

---

67) Wagner hält die Methode der Filtration bei den Samenthierchen nicht für

Im Beginne meiner Unterſuchungen zog ich das von Dujardin angegebene Verfahren in Anwendung, und zwar mit erwünſchtem Erfolg; ich ziehe aber nun das folgende vor, da es raſcher, bequemer und zugleich ſicherer iſt.

Da das ſpecifiſche Gewicht der Samenfäden größer iſt, wie jenes des Harns, ſo fallen ſie in der Ruhe in letzterem zu Boden. Deßhalb laſſe ich den Harn, den ich auf Samen unterſuchen will, ganz einfach mehrere Stunden lang in langen und engen Probiergläschen ruhig ſtehen, und wenn das Sediment vollſtändig gebildet iſt, ſo entferne ich die überſtehende Flüſſigkeit mit der Pipette oder durch Abgießen, und ſuche dann die Samenthierchen in dem Sedimente, das ich Tropfen für Tropfen unter das Microſcop bringe. Wenn die Flüſſigkeit Samen enthält, ſo wird man auf dieſe Weiſe bald die Samenthierchen entdecken, deren characteriſtiſche Form keinen Zweifel übrig läßt. Mehrmals habe ich die Erfahrung gemacht, daß ein einziger Tropfen Samen, mittelſt des Endes eines Glasſtäbchens in mehr als eine halbe Maaß Urin gebracht, unter dem Microſcop noch ziemlich zahlreiche Samenfäden entdecken ließ. Von der Genauigkeit dieſes Verfahrens werde ich weiter unten einige Beiſpiele anführen.

Ueber das Verhalten der Samenthierchen im Harn, oder vielmehr über einige Umſtände, die ihre Gegenwart in dieſer Flüſſigkeit begleiten, und die Täuſchungen veranlaſſen, oder den Beobachter in Verlegenheit bringen könnten, iſt hier der Ort einige Bemerkungen zu machen. Wenn der Harn nämlich zugleich auch eine große Menge von Salzen enthält, die beim Erkalten deſſelben und in der Ruhe zu Boden fallen und herauskryſtalliſiren, ſo erſcheinen die Samenfäden oft ganz von kleinen Kryſtallen bedeckt, ſie verlieren ſich in Mitte des Sedimentes, werden undeutlich, und man hat häufig Mühe ihre ſcheinbar veränderten Formen wiederzuerkennen. Um jedoch ihre Beobachtnng wieder leicht zu machen, und die entſtandenen Zweifel zu beſeitigen, genügt es, das Sediment mit ſo viel Waſſer zu verdünnen als nöthig iſt, um die Salze wieder aufzulöſen, und wenn dieß ſo nicht gelingt, zu erwärmen, um die Samenfäden von den anhängenden Kryſtallen zu befreien. Sie erſcheinen dann mit ihren urſprünglichen unveränderten Formen, und ganz deutlich.

Man wird ſich vielleicht darüber wundern, daß ſo kleine Weſen ſo

---

anwendbar, da ſie zu klein ſeien, und mit durch das Filtrum gingen; doch führt er an, daß Prévoſt Froſchſamen filtrirt haben will.

Der Ueberſ.

mannigfaltigen Manipulationen widerſtehen, namentlich dem Kochen; gerade dieß aber iſt eine der merkwürdigſten Eigenſchaften der Samenfäden, daß ſie Einwirkungen widerſtehen, die ſo kleine Weſen zerſtören zu müſſen ſcheinen, und die in der That auch die Mehrzahl der andern microſcopiſchen Thierchen zerſtören. Die Organiſation der Spermatozoën iſt in dieſer Beziehung ſehr merkwürdig, und unterſcheidet ſich weſentlich von der leicht zerſtörbaren der Infuſorien. Ihr Widerſtandsvermögen iſt ſo groß, daß man ſie in Waſſer und Harn noch unverändert findet, in denen ſie mehr wie drei Monate verweilt haben; ich glaube ſogar, daß ſie ſich noch länger erhalten würden.

Man ſieht leicht ein, wie wichtig dieſe Eigenthümlichkeit der Samenfäden bei den uns nun beſchäftigenden Unterſuchungen erſcheint; nicht nur allein macht ſie die Verwechslung mit allen andern microſcopiſchen Thierchen unmöglich, ſondern ſie erlaubt auch den Samen in einem Urin aufzuſuchen und aufzufinden, der bereits längere Zeit geſtanden hat, gerade ſo gut wie im friſchen Harn. Mehrmals gelang es mir, Samen im Urin nachzuweiſen, der bereits vor mehreren Tagen gelaſſen, und mir aus der Ferne zugeſendet wurde, und zwar in Mitte von Sedimenten ſehr verſchiedener Natur; ebenſo leicht aber wäre es, ihn nach viel längerer Zeit noch nachzuweiſen.

Ich habe bereits geſagt, daß Samenflüſſe auf verſchiedene Weiſe entſtehen können, wie dieß auch, von Hippocrates angefangen bis auf Lallemand richtig erkannt war. Ich will jedoch auf dieſen Gegenſtand näher eingehen, verſuchen, ihn präciſer zu erörtern, und die Fälle genauer zu unterſcheiden, um richtige Folgerungen möglich zu machen.

Unfreiwillige Samenentleerungen können ſonach als ſolche, wie wir bereits geſehen haben, eintreten, während des Stuhlganges, während des Reitens, oder während irgend einer andern Anſtrengung, oder der Samen fließt auf andere Weiſe in mehr oder minder reichlicher Menge mit allen ſeinen Eigenſchaften durch die Harnröhre allmählich ab. In den Schriftſtellern, und namentlich in Lallemand's Werken finden ſich mehrere derartige Fälle, und auch ich werde einige anführen.

Die Samenergießung kann des Nachts unter wollüſtigen Träumen erfolgen, und dieß ſtellt die nächtlichen Pollutionen dar; werden dieſe zu häufig, ſo können ſie einen gewiſſen Grad von Entkräftung und Krankheiten verurſachen, während ſie in mäſſigem Verhältniß und bei einem enthaltſamen kräftigen Individuum, wie ſich Lallemand ausdrückt „eine ähnliche Wirkung wie das Naſenbluten zur Folge haben, welches bekanntlich in der Jugend ſo gewöhnlich und ſo heilſam iſt; ſie können aber auch zu häufig und habituell

werden, und dann bringen ſie, wie die Naſenblutungen, Nachtheile, die zu ihrer Häufigkeit, Reichlichkeit und zur Conſtitution des Individuums im geraden Verhältniſſe ſtehen; ꝛc.

Endlich kann die Samenentleerung ohne Erection und ohne Wolluſtgefühl während des Harnens erfolgen, oder wenigſtens findet man Samen im Harn, ohne daß man mit Beſtimmtheit zu entſcheiden vermag, ob der in der Harnröhre abgelagerte Samen durch den Urin nur weggeſchwemmt wird, oder ob der Samen in die Blaſe getreten war; letzteres iſt der Fall bei Abnormitäten der Ductus ejaculatorii, wie ſie Lapeyronie beobachtet hat. (Mém. de l'Acad. de chirurgie, tom. I.) Meine Unterſuchungen erlauben mir nicht mit Beſtimmtheit zu entſcheiden, ob dieß die einzigen Weiſen ſind, auf die Samenentleerungen erfolgen können; nach allen Schriftſtellern, und auch nach meinen eigenen Beobachtungen ſind es aber jedenfalls die drei Hauptformen der Samenverluſte. Lallemand nimmt noch eine vierte Form an, die mir jedoch mehr zu den exceſſiven nächtlichen Pollutionen zu gehören ſcheint. „Ein Reitzzuſtand in den ſamenbereitenden Organen, ſagt er, nach Exceſſen im Beiſchlaf oder der Onanie, kann eine zu reichliche Samenabſonderung unterhalten, und unter unvollſtändigen Erectionen und beinahe ohne Wolluſtgefühl raſch aufeinander folgende Samenergießungen veranlaſſen ꝛc.“

Man könnte glauben, daß dieſe verſchiedenen Formen gewöhnlich ineinander übergehen, und bei einem und demſelben Individuum gleichzeitig vorhanden ſein können; die Sache verhält ſich jedoch nicht ſo, und ein Kranker verliert Samen mit dem Harn ohne je nächtliche Pollutionen, oder Samenergießungen während des Stuhlganges gehabt zu haben, während ein anderer beträchtliche Mengen Samen bei Anſtrengungen verliert, ohne daß ſich derſelbe im Urin findet.

Lallemand glaubt, daß die verſchiedenen Formen der Samenverluſte weder in der Theorie noch in der Praxis getrennt werden ſollen, da, wie er ſich ausdrückt „jede übermäßige Samenentleernng dieſelben Wirkungen auf den Organismus hervorzubringen im Stande iſt, mag ſie auf was immer für Weiſe ſtattfinden.“ Wir theilen die Anſicht Lallemand's, nur ſind wir der Meinung, daß man einen Unterſchied machen müſſe zwiſchen den unfreiwilligen Samenentleerungen, deren man ſich bewußt iſt, und die mit Wolluſtgefühl erfolgen, und jenen, die unmerklich ſtattfinden, ohne daß der Kranke etwas davon merkt; wenigſtens ſind die Fälle, die wir bis nun zu beob-

achten Gelegenheit hatten, allerdings minder zahlreich als jene Lallemand's, dieſer Anſicht günſtiger und laſſen ſchließen, daß im Allgemeinen die unmerklichen Samenverluſte, die ohne alle Anſtrengung erfolgen, bedenklicher ſeien als die nächtlichen Pollutionen mit Bewußtſein, ſie mögen ſo häufig ſein, wie ſie wollen.

Um die Frage über die Wichtigkeit der Gegenwart des Samens im Harn zu entſcheiden, war es vor Allem nothwendig, ſich durch Verſuche zu überzeugen, ob ſich nie Samen im Harn geſunder Individuen finde, und dann wenigſtens approximativ die Menge zu ſchätzen, die in einer gegebenen Zeit ausfließen kann; man mußte ſich, mit einem Worte, in den Stand ſetzen, auf folgende Frage zu antworten: genügt die kleinſte Menge Samen im Harn, um einen Samenverluſt anzunehmen, und kann man der unbedeutendſten unfreiwilligen Samenentleerung einen erheblichen Einfluß auf organiſche Functionsſtörungen beimeſſen?

Ich habe mich durch zahlreiche Verſuche überzeugt, daß der Harn im normalen Zuſtande, uud abgeſehen von ſogleich zu erörternden Verhältniſſen, niemals Samen enthalte; die Genauigkeit meiner Methode läßt mich dieß mit voller Beſtimmtheit ausſprechen; denn man wird ſich erinnern, daß ein einziger Tropfen Samens mittelſt eines Glasſtäbchens in mehr als ein halbes Litre Harn gebracht, genügend erſcheint, um die Samenthierchen darin aufzufinden; es gibt jedoch Umſtände, wo man ſicher ſein darf, eine große Menge Samen im Harn zu finden, ohne daß es einem pathologiſchen Zuſtande zugeſchrieben werden darf; dieſe Menge iſt gewöhnlich klein, und beweiſt abermals, wie bei einer methodiſchen und aufmerkſamen Unterſuchung es ſchwierig iſt, die Samenthierchen zu überſehen.

Wenn eine Samenergießung erfolgt iſt, ſei es nun durch Pollution beim Beiſchlafe, oder auf irgend eine andere Weiſe, ſo enthält der darnach zuerſt gelaſſene Harn immer Samen, und man findet darin die Samenthierchen; die kleine Menge Samen, die in der Harnröhre zurückgeblieben iſt, wird vom Harn mitgeriſſen, und vermiſcht ſich mit ihm im Gefäſſe; auſſerdem aber, ich wiederhole es, konnte ich nie die geringſte Spur von Samen im Harn finden, außer bei Samenverluſten, und ich glaube daher, daß man der Gegenwart des Samens im Harn, ſelbſt in ſehr geringer Menge, abgeſehen von den erwähnten Umſtänden, große Wichtigkeit zuſchreiben müſſe, da dieſe Menge, ſie mag ſo unbedeutend ſein wie ſie will, im gewöhnlichen normalen Zuſtande des Organismus immer das Vorhandenſein eines unmerklichen und wahrſcheinlich unaufhörlichen Samenfluſſes anzeigt.

Von den Samenflüſſen.

Es gibt eine Form des Samenfluſſes, die die ganze Aufmerkſamkeit des Arztes in Anſpruch nimmt, ſowohl wegen der daraus ſich ergebenden Schwäche der Genitalien, als auch deswegen, weil ſie häufig unbemerkt bleibt.

Dieſe Form beſteht in nächtlichen Samenergießungen ohne Erection und Gefühl von Seiten des Kranken; er erinnert ſich beim Erwachen nicht, was während des Schlafes vorging, und da in ſolchen Fällen der Samen gewöhnlich ſeine Conſiſtenz faſt ganz verloren hat, die Wäſche kaum befleckt, und nicht ſteift, ſo kann lange Zeit vorübergehen, ohne daß man ſich ſeines Leidens bewußt wird; umſonſt forſcht man der Urſache der Abgeſchlagenheit, die man empfindet, nach, vergeblich ſucht man ſich die Entmuthigung, der man zur Beute iſt, zu erklären, und gewöhnlich bedarf es eines auſſerordentlichen Umſtandes, des Zufalls, um die Natur des Uebels zu entdecken; erſt wenn der Kranke unmittelbar nach der Samenentleerung erwacht, und ſich benäßt fühlt, erkennt er das Geſchehene; da jedoch dieſes Erwachen nur ſelten zur erwähnten Zeit eintritt, ſo bleibt dem Kranken die Häufigkeit ſeiner Samenentleerung unbekannt, und derſelbe häufig lange Zeit in Unkenntniß ſeines Zuſtandes.

Es iſt unumgänglich nothwendig, auf die Unterſuchung der Wäſche von Perſonen, bei denen man dieſe Art von Samenverluſten vermuthet, die größte Sorgfalt zu verwenden; ſolche Individuen ſollen die Vorſicht gebrauchen, ſich während des Schlafes mit einer Serviette oder einem Sacktuche zu umwickeln, damit er die Samenflecken leichter erkennen kann, die, ich wiederhole es, zuweilen ſo unbedeutend ſind, daß man Mühe hat, ſie aufzufinden, ſelbſt dann, wenn man aufmerkſam gemacht iſt; das ſchwächſte Gummiwaſſer würde einen deutlichern Fleck auf der Leinwand erzeugen, als der Samen von Individuen, die an den Samenflüſſen leiden, die ich mit pertes blanches bezeichne.

Es ergibt ſich hier wieder eine wichtige und ſchwer zu löſende Frage: enthält nämlich der Samen immer Samenthierchen, oder iſt bei einem großen Grade der geſchlechtlichen Erſchöpfung eine Secretion von Samen ohne Samenfäden möglich; gibt es Sperma ohne Samenfäden, oder iſt der Ausfluß einer Flüſſigkeit ohne Samenfäden als etwas vom Samen ganz Verſchiedenes zu betrachten? Werden ſolche Ausflüſſe nur durch die Proſtata oder die Samenbläschen veranlaßt, ohne daß daran das eigentliche Secretionsorgan des Samens, der Hoden Theil nimmt? — Von den ſogenannten Tripperausflüſſen kann natürlich hier nicht die Rede ſein.

Alles, was ich hierüber ſagen kann, beſchränkt ſich darauf, daß ich nie einen Fall beobachtete, wo der Verluſt ſamenähnlicher Materie ohne Spermatozoën ſtatt fand; allerdings ſind letztere in größerer oder geringerer Menge zugegen, und können in der klaren und wäßrigen Flüſſigkeit, die einige Kranke verlieren, ſelbſt ſehr ſelten ſein, ich hatte aber bisher noch nicht Gelegenheit, einen Fall zu beobachten, wo ſie gänzlich mangelten.

Es wird übrigens hiedurch keineswegs die Exiſtenz von Entleerungen des **Liquor prostaticus**, oder des Secrets der Samenbläschen geläugnet; ich ſah einen jungen Mann mit einer Geſchwulſt der Proſtata, die vielleicht durch einen in die Drüſe eingezwängten Stein verurſacht wurde, die die **Ductus ejaculatorii** ſo zuſammendrückte, daß der eigentliche Samen gar nicht in die Urethra gelangen konnte; während der Ejaculation ergoß dieſes Individuum nur eine klare und wäßrige Flüſſigkeit, einen **Liquor prostaticus** ohne Samenfäden; es iſt dieß jedoch natürlich nur ein Ausnahmsfall.

Ich will endlich keineswegs in Abrede ſtellen, daß die Secretion eines ſo lebensarmen Samens möglich ſei, daß ſich darin keine Samenfäden mehr vorfinden, oder daß, wie es die intereſſanten Unterſuchungen von Lallemand ergeben, die Spermatozoën ſo unvollſtändig zuweilen entwickelt ſeien, daß ſie nur mehr aus Kügelchen ohne Schwanz beſtehen, nur hatte ich noch nicht Gelegenheit, ſolche Fälle zu beobachten; ein einziges Mal ſchienen mir die Samenfäden dünner und kürzer wie gewöhnlich zu ſein, doch bedürfte dieſe Beobachtung jedenfalls noch einer weiteren Beſtätigung. [68])

Seit der Veröffentlichung meiner erſten Arbeit über den Samen und die Samenverluſte habe ich auf eine Eigenthümlichkeit des ſamenhaltigen Harns aufmerkſam gemacht, die dazu dienen kann, dem Beobachter, der im Harn nach Samen ſucht, einen Fingerzeig zu geben; dieſe Eigenthümlichkeit iſt an und für ſich ſehr merkwürdig, und beſteht in der

---

68) R. Wagner beobachtete die Samenfäden in den meiſten Fällen von erſchöpfenden Krankheiten, bei ausgebildeten Phthiſikern, beim Zehrfieber, u. ſ. w. Einmal fand er ſie nicht bei Exſtirpation des Hodens eines jungen kräftigen Mannes, wo neben den Abſceſſen und Fiſteln noch ganz geſunde Theile des Hodens mit völlig normalen Samengefäßen vorhanden waren. Ebenſo vermißte er die Samenthierchen bei alten, oder ſehr abgemagerten kranken Hunden.

Der Ueberſ.

Gegenwart von Kryſtallen aus oxalſaurem Kalk, die bei Vorhandenſein von Samen im Harn gewöhnlich zu beobachten iſt; obgleich es mir bis nun unmöglich iſt, dieſe Thatſache genügend zu erklären. Obgleich ich nicht weiß, ob ſie von der Gegenwart der Oxalſäure im Samen herrührt (die chemiſchen Analyſen geben hierüber keinen Aufſchluß), oder ob ſie von einer ſympathiſchen Reitzung der Harnſecretionsorgane durch den Samenfluß abhängig iſt, ſo iſt doch ſoviel gewiß, daß dieß eine beinahe conſtante Erſcheinung darſtellt, die ſeit ihrer erſten Beobachtung ſowohl von Rayer als auch von mir wiederholt beſtätiget wurde.

Natürlich kann ſich oxalſaurer Kalk im Harn vorfinden, ohne daß derſelbe ſamenhaltig iſt; ich habe weiter oben die zahlreichen Verhältniſſe, unter denen ſich dieſe chemiſche Verbindung im Harn kryſtalliniſch abſetzt, ohne daß dabei irgend ein Einfluß des Samens ins Spiel kommt, umſtändlich erörtert. Ich ſage nur, daß wenn Samen im Harn iſt, gewöhnlich, wo nicht immer, auch Kryſtalle von oxalſaurem Kalk darin vorkommen, die an den oben beſchriebenen Eigenſchaften erkennbar ſind; die Gegenwart dieſer Kryſtalle gibt daher einen genügenden Grund ab, mit verdoppelter Sorgfalt bei der Aufſuchung von Samenfäden zu verfahren.

Bevor ich von der Behandlung ſpreche, die ich für die erfolgreichſte bei Samenflüſſen befunden habe, will ich einige einſchlägige Beobachtungen anführen, die die phyſiſchen und moraliſchen Symptome dieſes Leides erläutern.

Meine erſte Beobachtung betraf einen Fall, wo man mich erſuchte, weißlichen, milchähnlichen, einer Leiche entnommenen Harn zu unterſuchen; dieſer Harn enthielt eine unzählige Menge von Samenfäden, und es wurde conſtatirt, daß der Kranke während ſeines Lebens die Erſcheinungen einer Harnröhrenverengerung dargeboten hatte; es iſt ſonach auſſer allem Zweifel, daß der Samen unter gewiſſen Umſtänden in die Blaſe zurückfließen und ſich daſelbſt mit dem Harn vermiſchen könne.

Ausführlicher theile ich in Folgendem einen merkwürdigen, wohl conſtatirten Fall von unfreiwilliger Samenentleerung mit, der mit den Erſcheinungen von Lähmung, Schwäche der Sinne und andern einherging, die der Reihe nach von einem organiſchen Gehirnleiden, einer Kyſte der **protuberantia annularis**, und von den verſchiedenſten andern Urſachen von berühmten Aerzten abgeleitet worden waren.

Hr. M***, von ſchwächlicher Conſtitution ſeit ſeiner Kindheit, litt im Jünglingsalter häufig an leichtem Naſenbluten; mit ein und zwanzig Jahren verehlicht, entnervte er ſich durch Ausſchweifungen im Beiſchlaf. Es iſt zu erwähnen, daß ſein Vater, dem er ſehr ähnlich iſt, an **Phthisis**

tuberculosa ſtarb, und daß Hr. M*** an dieſer Krankheit auſſerdem einen Bruder und eine Schweſter verlor.

In den erſten Tagen des Novembers 1827 entſtand bei Hrn. M*** ohne nachweisbare Urſache Diplopie, zu der ſich bald darauf Strabismus geſellte, und zu gleicher Zeit trat hartnäckige Verſtopfung ein. Nach ungefähr 14 Tagen wurde die Schwäche des Geſichts bedenklich, bis unter immer fortſchreitender Abnahme deſſelben endlich Blindheit auf beiden Augen erfolgte, ſo zwar, daß der Kranke das Licht einer Kerze nicht mehr zu bemerken im Stande war; dieſes Licht hatte nur eine ſehr ſchmerzliche Empfindung zur Folge, wegen großer Reitzbarkeit der Augen: dieſe Organe zeigten weiter keine äuſſerliche Veränderung als beträchtliche Erweiterung der Pupille mit Unbeweglichkeit der Iris. Zu dieſen Symptomen geſellte ſich Kopfſchmerz mit beſtändiger Hitze der Stirne und des Hinterhaupts, Schwindel und Erbrechen. Die geringſte Bewegung des Kopfs, oder die unbedeutendſte Erſchütterung des Körpers verurſachte augenblicklich Schwindelanfälle, die von lebhaften Kopfſchmerzen begleitet waren; die Einwirkung des Lichts hatte dieſelbe Wirkung.

Die intellectuellen Fähigkeiten waren bisher noch ungetrübt geblieben; hingegen war gänzliche Schlafloſigkeit vorhanden, und faſt beſtändiger Ekel machte die Zuſichnahme von Speiſe und Medicin ſehr ſchwierig; der nicht ſehr reichliche Harn hatte bald ſeine gewöhnliche Farbe, bald eine mehr rothe mit Sediment; der Durſt veränderlich, die Zunge normal; die Haut ohne trocken zu ſein, war nur ſchwierig in Schweiß zu bringen, und der Puls, häufig verlangſamt nnd ſchwach, zeigte eine fieberhafte Beſchleunigung.

Dieſer für den Kranken ſo läſtige Zuſtand dauerte zwei volle Monate; die Abmagerung des ganzen Körpers und die Erſchöpfung hatte den höchſten Grad erreicht; zu gleicher Zeit war die Senſibilität auſſerordentlich geſteigert.

Mit Anfang des Januar 1828 nahmen die Schwindelanfälle an Frequenz und Stärke ab, ebenſo auch Kopfweh, Hitze, Lichtſcheu und Erbrechen; Stühle konnten durch Klyſtire erzielt werden, das Geſicht ſtellte ſich wieder vollkommen, obgleich langſam her; nach Verlauf eines Monats blieb nichts wie Schwäche zurück, hingegen waren aber neue Erſcheinungen aufgetreten, von denen der Kranke nicht mehr befreit werden ſollte: das Gefühl von Ameiſenkriechen ausſchließlich in der linken Körperhälfte, der Schläfe, Stirne, Wange, an den Fingerſpitzen, an der Fußſohle, und zuweilen längs der Außenfläche des Unter- und Oberſchenkels; noch iſt zu erwähnen, daß der Kranke nahe an zwei volle Jahre einem nervöſen Lachen unterworfen war, welches er nicht zu unterdrücken

vermochte, und das ſowohl durch ſchmerzliche als heitere Gefühle und Empfindungen erregt wurde.

Die Behandlung beſtand:

1) In der Anwendung von ableitenden Mitteln an die Extremitäten, und Eisumſchlägen über den Kopf, der geſchoren worden war; ſpäter wurde ein Blaſenpflaſter auf denſelben applicirt;

2) im innerlichen Gebrauche von kohlenſaurem Waſſer (eau gazeuse) und Reitzmitteln auf das Nervenſyſtem, von Nervinis, wie Valeriana, Aether, bernſteinſaures Ammoniak;

3) in abführenden Klyſtiren und Bähungen des Unterleibs mit bald toniſchen, bald abführenden Subſtanzen.

Nach dem Auftreten des Doppelſehens wurden Blutegel ad anum verordnet.

Das die linke Körperhälfte einnehmende Ameiſenkriechen verſchwand vollſtändig und von ſelbſt während des Sommers, um im Winter wiederzukehren.

1833 kam Hr. M*** vom Griesbacher Bade im Beſitze einer ſcheinbar ganz guten Geſundheit zurück; alle ſeine Leiden waren verſchwunden. Dieſes Wohlbefinden dauerte jedoch nur ſehr kurze Zeit; vom September angefangen trat das Ameiſenkriechen mit erneuerter Heftigkeit auf, und verſchwand im October, um ſtarkem Kopfſchmerz Platz zu machen, der die linke Kopfhälfte einnahm; derſelbe war ſtechend, trat ſtoßweiſe, periodiſch auf, und wurde durch die geringſte Bewegung noch geſteigert. Das Antlitz war nicht mehr geröthet als gewöhnlich, und der Puls zeigte auſſer einiger Langſamkeit keine Veränderung.

Die zu gleicher Zeit beſtehende Leibesverſtopfung widerſtand allen drasticis, die auf allen Wegen adminiſtrirt wurden.

Auch der Schlaf floh den Kranken, und jede Nacht, ſelbſt wenn ihm einige Ruhe gegönnt war, erfolgte ein bis zweimaliges freiwilliges Erbrechen und Zucken der untern Extremitäten. Schwindel fehlte, der Geiſt war ungetrübt, nur das Gedächtniß etwas geſchwächt, die Sprache langſam, und einigermaßen angeſtrengtes Denken ſteigerte jedesmal den Kopfſchmerz.

Auch dieſer Zuſtand unſeres Kranken beſſerte ſich jedoch wieder ſo bedeutend, daß er in der Hälfte des Novembers im Wagen ausfahren konnte; der Schlaf war wiedergekehrt, und die Verdauung in einem ziemlich befriedigenden Zuſtande. Alles ließ hoffen, daß die ſo erſchöpften Kräfte des Hrn. M*** bald erſtarkt ſein würden, als ſich in den letzten Tagen des Novembers der Kranke über eine unangenehme Empfindung im rechten Bein beklagte; die Senſibilität der Haut war an dieſem

Theile ſtumpf, die Haut war pelzig, wie man zu ſagen pflegt, der Gang wurde unſicher und wankend, Schlaf und Appetit verſchwanden neuerdings wieder; der Puls normal. (Fünfzehn Blutegel an jede Kopfhälfte, vor die Wangenfortſätze; abführende Klyſtire; Senffußbäder).

Die darauf folgenden Tage verbreitete ſich die Unempfindlichkeit der Haut bis zur linken Hinterbacke und zum Hodenſack; die Harnſecretion war vermindert, die Entleerung des Urins geſchah ſchwierig, und die Verſtopfung hielt an. Einige Tage ſpäter wurde das Gehen mehr und mehr erſchwert, der Kranke verlor das Gleichgewicht, wenn er ſich umdrehen wollte, er fühlte Steifigkeit und Schwere in beiden Beinen, und namentlich im rechten; zur Nachtszeit erfolgten convulſiviſche Stöße in beiden untern Extremitäten.

Dieſe Symptome beſſerten ſich jedoch ebenfalls wieder, und im December 1833 griff man zum Magnete, den man längs dem Verlaufe des Nervus ischiadicus und cruralis wirken ließ; wie man angab, war die Wirkung eine ziemlich günſtige, aber nicht von Dauer.

Nach mehreren ſolchen Schwankungen im Befinden des Patienten trat derſelbe im Winter 1833—1834 eine Reiſe nach Italien an, und kehrte von da im Frühjahr im ſelben Zuſtande zurück; der Gang war noch immer wankend, und er konnte dem Drange bei der geringſten Gelegenheit in unnatürliches Lachen auszubrechen, nicht widerſtehen.

Mit dem Herannahen der ſchlechten Jahreszeit trat wieder Verſchlimmerung ein; ein ſchmerzlicher Verluſt, den Hr. M*** zu erleiden hatte, verſetzte ihm einen neuen Stoß, und als er ſich 1836 entſchloß, die Aerzte in Paris zu Rathe zu ziehen, war ſein Zuſtand, obgleich minder übel als früher, doch weit entfernt, befriedigend zu ſein; der Appetit war ſo ziemlich wiedergekehrt, die Ernährung des Körpers nicht ſchlecht, und die geiſtige Fähigkeit ungetrübt; immer aber war eine unvollſtändige Lähmung der untern Extremitäten, und allgemeine Schwäche vorhanden.

Dieß iſt die Geſchichte des Kranken, deren Detailbeſchreibung nothwendig war, um ſie ſpäter mit andern vergleichen zu können.

Gewiß hätte Lallemand nicht gezögert, aus dieſer langen Reihe der verſchiedenſten Erſcheinungen die Gegenwart einer Spermatorrhöe zu diagnoſtiziren; die Anſichten aber über die Urſache dieſes ſo unregelmäßig verlaufenden Leidens von ungewöhnlicher Form, waren ſehr verſchieden; ich habe bereits erwähnt, daß das Gehirn und Rückenmark von mehreren Aerzten als der Sitz des Uebels bezeichnet worden waren, und man war noch in

der größten Unſchlüſſigkeit, als Bailly (von Blois) *) zuerſt auf Samenverluſt als Urſache der ſo tiefen Störung mehrerer wichtiger Functionen hinwies. Rayer und Récamier wollten jedoch dieſe Anſicht nicht früher gelten laſſen, als bis der Verluſt des Samens factiſch nachgewieſen ſein würde.

Nun hatte aber der Kranke weder nächtliche Pollutionen, noch verlor er während des Stuhlganges eine visköſe Materie; mit einem Worte, er entleerte niemals eine Subſtanz, die als Samen hätte betrachtet werden können; ſonach blieb nur der Harn noch zu prüfen, und dieſe Unterſuchung wurde mir übertragen. Der Urin war hell, durchſichtig, ohne erhebliches Sediment, und zeigte gewöhnlich nur ein ganz leichtes Wölkchen, wie ſelbes ſo häufig durch etwas Schleim erzeugt wird, und dennoch enthielt dieſer Harn faſt täglich eine beträchtliche Menge Samen; ich unterſuchte ihn fünf Tage lang Morgens und Abends, und ſchon bei der zweiten Unterſuchung entdeckte ich ziemlich zahlreiche Samenfäden; der Nachtharn war faſt immer ſamenhaltig, während jener bei Tag gelaſſene gewöhnlich rein war.

Es konnten nach dieſem über die Rolle des Samenverluſtes allerdings noch Zweifel obwalten; allein das Factum der Samenentleerung war dadurch hinreichend bewieſen, und jeder der conſultirten Aerzte konnte es ſelbſt bewahrheiten.

Da ſich der Kranke keiner weitern Behandlung unterziehen wollte, ſo kann ich eine Fortſetzung dieſer Beobachtung nicht mehr geben, die jedoch ohnedieß für unſern Zweck ziemlich vollſtändig erſcheint.

Ich komme nun zu einem andern Beiſpiel von ſamenhaltigem Harn, das von dem vorhergehenden ſo ziemlich verſchieden iſt; auch dieſes will ich etwas ausführlich erzählen, um zu zeigen, wie ſchwierig, ja unmöglich es geweſen ſein würde, dieſen Fall ohne die Unterſuchung des Harns von dem vorigen zu unterſcheiden, und darüber ins Klare zu kommen; ich laſſe dieſesmal den Kranken ſelbſt ſprechen, indem ich die Note ſo niederſchreibe, wie er ſie für Hrn. Récamier redigirte, namentlich deshalb, weil dieſer Fall ſo als Seitenſtück zu mehreren Beobachtungen Lallemand's erſcheint, mit denen er große Aehnlichkeit beſitzt.

Man wird über die genaue Angabe aller Empfindungen, über dieſe Melancholie, und über den ſich darin ausſprechenden Lebensüberdruß, Symptome, die alle Lallemand als dieſer Krankheit eigenthümlich

---

*) Bailly ſelbſt war von Lallemand wegen einer Spermatorrhöe behandelt worden, und ſtarb in der Folge auch an einem Rückenmarksleiden.

angibt, erſtaunt ſein, und man wird ſich zugleich überzeugen, daß dieſe Symptome und nur eine oberflächliche Unterſuchung des Harns zur Stellung einer genauen richtigen Diagnoſe vollkommen ungenügend ſind.

„Ich bin 35 Jahre alt, und ſtamme von einem kräftigen Vater und einer kränklichen Mutter, von zarter, ſchwächlicher Conſtitution wie die meinige iſt; meine erſten zehn Lebensjahre verlebte ich bei meiner Familie auf dem Lande, und die darauf folgenden neun im College. Mit 19 Jahren kam ich nach Paris, um mich der Handlung zu widmen, und nach neun- bis zehnmonatlichem Aufenthalt daſelbſt verſpürte ich die erſten Symptome meiner Krankheit. Mein Magen namentlich wurde leidend, und eine beunruhigende Abnahme meiner Kräfte nöthigte mich bald, auf das Land zurückzugehen. Ich blieb dort fünf bis ſechs Wochen, während welcher Zeit ich mit gutem Erfolg Milch gebrauchte, die faſt meine einzige Nahrung ausmachte. Wieder nach Paris gekommen, war ich dort kaum einige Monate, nnd ſchon war mein Zuſtand wieder der alte; aus dieſem Grunde wählte ich neuerdings den Landaufenthalt, der mir aber dießmal nicht ſo gut bekam, wie früher. Seither nun erlitt bis zum ſechs und zwanzigſten Jahre meines Lebens dieſes abwechſelnde Gehen und Kommen nach Paris, und von da wieder auf das Land keine Unterbrechung. Vom 26ſten Jahre an bis zum 31ſten reiſte ich viel, ohne daß dadurch Verſchlimmerung meines Zuſtandes eintrat, und von dieſer Zeit bis heute (35 Jahre) wohnte ich gewöhnlich zu Paris, und immer blieb trotz meines thätigen Lebens meine Geſundheit immer dieſelbe, das heißt ſchwankend und ſchwach.

Seit meinem zehnten Jahre ergab ich mich einer üblen Gewohnheit, die unſtreitig die erſte Schuld am Ruin meiner Geſundheit trägt, der Onanie, und zwar mit einer Art von Wuth durch ſieben bis acht Jahre. Die dadurch veranlaßte Schwächung meiner Geſchlechtsorgane hatte mit ein und zwanzig Jahren häufige nächtliche Pollutionen zur Folge, die ich zwar durch Vorſicht ſeltener zu machen vermochte, die mir aber vollkommen zu heben, nicht gelang.

Mit ſieben und zwanzig Jahren zog ich mir einen Tripper zu, der nach dem Gebrauche kühlender Getränke nach drei Wochen verſchwand. Vor zwei Jahren kam ich in denſelben Fall, nur war dießmal das Uebel hartnäckiger, da mir der Zuſtand meiner Verdauung nicht erlaubte, die geeigneten Heilmittel in Anwendung zu ziehen.

Der Tripper dauerte dießmal elf Monate, und hörte dann von ſelbſt ohne Behandlung auf.

Meine obgleich ſehr reitzbaren Geſchlechtsorgane waren von jeher von großer Schwäche. Vor dem Eintritt der erwähnten Pollutionen,

konnte ich höchſtens einmal den Beiſchlaf üben, ſeither aber nur ſelten mehr und dann unvollſtändig; in dem Augenblicke, wo ich dieſes ſchreibe, betrachte ich mich ungeachtet häufiger nächtlicher Erectionen, die durch das Bedürfniß zu uriniren, erregt werden, nach Befriedigung deſſelben aber wieder aufhören, als impotent.“

„Zuweilen habe ich das Gefühl von Schwäche längs dem Rückgrath, und namentlich am untern Theile des Rückens, wo ich auch an einer Stelle leichten Schmerz empfinde, wenn ich längere Zeit gekrümmt an einem Schreibtiſche ſaß. Mein Magen iſt ſehr reitzbar, ſchwach, und wenn ich mich ſo ausdrücken darf, launiſch, indem er bald langſam, bald ziemlich ſchnell, faſt immer aber ſchlecht verdaut; mein Appetit iſt gewöhnlich ſehr ſtark, und namentlich dann, wenn ich mich ſehr diät zu halten nöthig hatte, empfinde ich eine wahre Gefräſſigkeit. Auch meine Gedärme theilen den traurigen Zuſtand meines Magens; gewöhnlich gereitzt, mit leichten Windkoliken, ſind ſie faſt immer träge, und laſſen mir hartnäckige Leibesverſtopfung, die zuweilen, aber ſelten, von Hämorrhoidalerſcheinungen begleitet iſt. Dieſe beiden Organe ſind auſſerdem der Sitz vieler andern Symptome, die ich vergeblich zu beſchreiben ſuchen würde, ſo mannigfach, ſo widerſprechend, ſo unerklärlich ſind ſie.“

„Meine Augen ſind ſchwach, und werden leicht müde; meine Haut iſt trocken, fahl und mehlig, in ihrer Function geſtört. Meine Nerven ſind auſſerordentlich reitzbar, und wahre Kleinigkeiten, die von aller Welt unbemerkt bleiben, ſind für mich eine Quelle des Leidens und der ermüdendſten Beſchwerden, u. ſ. w.“

Ich verwendete achtzehn Tage auf die Prüfung des Harns dieſes Kranken; ſelten noch ſah ich gewöhnlich trüberen und dicklicheren mit organiſchen und anorganiſchen Sedimenten überladeneren, ſelten welchen, der leichter faulte und ſtinkend wurde. Ich glaubte feſt, daß wenn es je einen Fall von Spermatorrhöe gäbe, dieß gewiß ein ſolcher ſei; ich zweifelte keinen Augenblick, daß ich den Harn mit Samen gleichſam geſättigt finden würde, ſo ſehr zeigten die Sedimente die von Lallemand als dem ſamenhaltigen Harn eigenthümlich angegebenen Eigenſchaften; ich war beinahe überzeugt, einen ganz ſchönen Fall dieſes Leidens vor mir zu haben, aber ſiehe da, meine Erwartung wurde getäuſcht, und mehrere Tage lang war es mir rein unmöglich auch nur eine Spur von Samen im Harn zu entdecken; ich ſtellte die Unterſuchung mit der größten Sorgfalt an, wählte verſchiedene Methoden, wiederholte ſie öfters, aber Alles vergeblich; in den erſten acht Tagen enthielt der Harn nichts wie Salze und Schleim. Den neunten Tag hingegen, ohne daß das äuſſere Anſehen ein andres geworden wäre, entdeckte ich im Harn eine ſo bedeutende

Menge Samen, daß überall Samenthierchen zu finden waren, an der Oberfläche, in der Mitte der Flüſſigkeit, namentlich aber am Grunde, wo ſie haufenweiſe aufgefunden wurden.

Während der folgenden Tage nahm der Harn ſeine früheren Charactere wieder an, er war wieder trübe und ſaturirt, allein ohne Samen zu enthalten: demungeachtet hellte er ſich zuweilen auf; da ich meine Aufmerkſamkeit jedoch nur auf die Aufſuchung des Samens beſchränkte, ſo nahm ich von den anderen Verhältniſſen keine weitere Notiz; nach fünf bis ſechs Tagen wurde der Urin wieder ſamenhaltig, und noch ſpäter wieder einmal, ſo, daß in einem Zeitraume von achtzehn bis zwanzig Tagen dieſer Character dreimal auftrat. Wenn ich dann meine Unterſuchungen mit den eigenen Beobachtungen des Kranken verglich, ſo fand ſich, daß die Tage, wo ich im Harn Samen fand, den Nächten entſprachen, in denen der Kranke Pollutionen hatte; es war ſonach klar, daß die Gegenwart des Samens durch dieſen Umſtand bedingt wurde, und daß durch den Harnſtrahl das mitgeriſſen wurde, was von Samen nach der Ejaculation in der Urethra zurückgeblieben war. *)

In dieſem Falle ſo wie in dem vorhergehenden handelte es ſich darum, den pathologiſchen Werth dieſer Samenentleerungen zu ſchätzen; dieß iſt jedoch ein Punkt, den ich ſchon wegen Mangel einer genügenden Zahl von Beobachtungen hier nicht erörtern will; man erſieht aber wenigſtens aus dem Angeführten, daß man über die Natur des Säfteverluſtes, über die Häufigkeit deſſelben genügenden Aufſchluß erhielt, und daß man in dieſem Falle es mit keiner unwillkürlichen, unmerklichen, und continuellen Entleerung des Samens zu thun hatte.

Bei einem dritten Kranken war das Reſultat noch beſtimmter und wo möglich entſcheidender.

Hr. ***, ungefähr vier und dreißig Jahre alt, und im Beſitze einer guten Geſundheit, fing vor einigen Jahren an Schwäche in den Beinen zu leiden an, die trotz aller Sorgfalt der Behandlung dagegen immer zunahm; da dieſer Kranke in ſeiner Jugend mit mehreren ſyphilitiſchen Af-

*) Ich war wirklich erſtaunt über die normale Menge des Samens, die der Harn nach dieſen Pollutionen enthielt; dieſer Umſtand wurde mir jedoch ſpäter durch den Kranken ſelbſt erklärt, indem er mir erzählte, daß es ihm mit vieler Vorſicht gelungen ſei, eine eigentliche Ausſpritzung gewöhnlich zu verhindern; er glaubte nämlich dadurch die Nachtheile der Pollutionen zu verhindern. Wahrſcheinlich gelang es ihm nur, den Samen in der Harnröhre zurückzuhalten, jedenfalls aber liegt darin der Grund der ſo großen Menge Samen im Harn.

fectionen zu thun hatte, ſo dachte man, es möchte vielleicht eine dyscraſiſche Urſache mit im Spiele ſein, und er wurde deßhalb mehreren gegen dieſe vermeintliche Urſache gerichteten Behandlungen unterworfen; er nahm Queckſilber innerlich und in Bädern, wurde in's Bad geſchickt, aber Alles ohne Erfolg. Die Geſchichte dieſes Kranken umfaßt einen Zeitraum von nicht weniger als zehn Jahren, es wäre aber für unſern Zweck ganz unnütz, zu einer umſtändlichen Erzählung derſelben zu ſchreiten. Es mag genügen, daß ich in dem Augenblicke, wo ich von Dr. Kapeler gerufen wurde, um den Harn dieſes Kranken zn unterſuchen, ihn an beiden Füßen ſo gelähmt fand, daß er nicht mehr aufrecht zu ſtehen vermochte; die Geſchlechtsorgane waren in einem Zuſtande gänzlicher Erſchlaffung, obwohl von Zeit zu Zeit nächtliche Pollutionen mit Erection eintraten; auf andere Weiſe entleerte der Kranke durchaus keinen Samen.

Durch vierzehn Tage wurde die Unterſuchung des Harns täglich vorgenommen; bald war er trübe, ſaturirt, ſtark ſedimentirend und ſchnell faulend; bald wieder faſt ganz normal. Ich lege übrigens dem äußern Anſehen des Harns bezüglich der Nachweiſung des Samens ſo geringen Werth bei, daß ich von der Beſchreibung der Farbe, und der Conſiſtenz der Sedimente Umgang nehme.

Während 14 Tagen fand ich zweimal Samen im Harn mit ſiebentägigen Zwiſchenräumen; ich notirte mir ſorgfältig dieſe Zeitpunkte, um ſie dann mit den vom Kranken ſelbſt ſehr genau geführten Anmerkungen vergleichen zu können, den ich übrigens bis zum Augenblicke, wo ich über das Ergebniß meiner Unterſuchungen Bericht erſtatten ſollte, nicht mehr beſucht hatte. Die beiden Tage, wo ich im Harn Samen fand, entſprechen genau den beiden Nächten, wo Pollutionen ſtattgefunden hatten.

Bei dieſem übrigens kräftigen Kranken war es klar, daß die Bedenklichkeit der Symptome mit ſo ſeltenen und natürlichen Samenentleerungen nicht im Einklang ſtand; gewiß konnte man unmöglich die Paraplegie hier den nächtlichen Pollutionen beimeſſen, die fünf bis ſechsmal des Monats bei einem jungen Manne von guter Conſtitution eintraten; aus dieſem Grunde waren auch Kapeler, Récamier, Marjolin und Ollivier d'Angers der Anſicht, daß der Zuſtand des Kranken durch ein Rückenmarksleiden bedingt ſei, und dieß war auch meine Meinung.

Ich laſſe noch zwei Fälle von Samenverluſt folgen, deren Unterſuchung keine Schwierigkeit bot. Rayer erſuchte mich, eine etwas visköſe, trübliche, und ihrem Ansſehen nach einer arabiſchen Gummilöſung ähnliche Materie zu prüfen, die bei einem ungefähr etliche vierzig Jahre alten, ſcheinbar kräftigen Manne, während des Stuhldranges durch die

Urethra abging, der bisher nur an Verdauungsbeſchwerden, und einem geringen Grade von Schwäche gelitten hatte; dieſe Materie war voller Samenfäden.

In einem andern Falle übermachte mir ebenfalls Rayer ungefähr eine Drachme einer blaßgelben und wie Gummiwaſſer fadenziehenden Materie mit folgender Bemerkung: „Durch die Harnröhre beim Stuhlgang nach dem Harnen entleerte Materie von einem 32jährigen Mann voll Geiſt und Leben, ohne Lähmung der Glieder, noch Schwäche; nur bemerkte man ſeit einiger Zeit eine ſonderbare Schwächung des Zahlen- und Namengedächtniſſes.“

Ich erhielt über dieſen Fall keine weitern Aufſchlüſſe, und begnügte mich damit, die Materie microſcopiſch zu unterſuchen; ſie enthielt eine große Menge Samenthierchen. *)

---

*) Man wird nicht ohne Intereſſe folgenden Brief eines jungen an Spermatorrhöe leidenden Arztes leſen, den ich behandelte, und der als Sachverſtändiger, aber noch in Unkenntniß der Urſache ſeines Leidens Bericht erſtattete:

„Sie haben mir verſprochen, theurer Freund, die Geſchichte meiner Leiden anzuhören. Ich gebe ſie Ihnen vollſtändig, und wollte Gott, daß ich dadurch erleichtert würde! Erwarten Sie nicht die glänzenden und dramatiſchen Unglücksfälle eines Romanhelden, was ich Ihnen zu erzählen habe, iſt nichts wie trauriges, monotones, erdrückendes unaufhörliches Elend.

Ich will Ihnen nicht die Leiden meines Magens ausführlich beſchreiben; es iſt Alles, was Sie darüber beobachten und leſen konnten, und noch viel mehr; aber Sie können nicht glauben, mit welch unſeliger Leichtigkeit der Zuſtand meines Magens ſich auf mein Gehirn fortpflanzt, und in welche Störungen dadurch mein ganzes äuſſere Leben geräth; der Sitz meiner Krankheit iſt daher weniger der Magen, als vielmehr das Gehirn. Nach der Mahlzeit empfinde ich gewöhnlich eine Stunde lang, oder weniger, Schwere im Kopf mit Congeſtionen, die mit Trunkenheit wirklich täuſchende Aehnlichkeit haben. Nehme ich zu kräftige Nahrung zu mir, ſo fühle ich eine allgemeine geſteigerte, zuweilen übermäßige Reitzbarkeit mit Jucken der Haut, namentlich an der Kopfſchwarte, Empfindlichkeit gegen die geringſten Licht- und Schalleindrücke, Aengſtigkeit und Unruhe, einen unglückſeligen Hang zum Streite und zur Rachſucht, wüthendes Auffahren bei der geringſten Veranlaſſung, und will ich ſchlummern, ſtatt ruhigem Schlummer wahren Alp. Es iſt dieß kein mit Vorliebe ausgeſchmücktes Gemählde, es iſt ein treues Portrait. Genoß ich leicht verdauliche Speiſen, ſo verfalle ich in eine bedaurungswürdige Abſpannung, und ſtelle einen großen Körper ohne Seele dar; fühle ich dann Hunger, und zwar eigentlich quälenden, wie er bei mir öfters auftritt, ſo iſt es ein Schmerz und ein ſich elend Fühlen, als wollte ſich mein ganzes Weſen auflöſen. Nach ſo heftigen Criſen, die ſich nun ſeit Jahren ſchon ſo oft wiederholen, nach

Urſachen dieſes Leidens.

Die Samenflüſſe ſind den verſchiedenſten Urſachen zugeſchrieben worden; es gibt ſo zu ſagen faſt keinen Umſtand, den man nicht hervor-

---

ſo langer unpaſſender Lebensweiſe und Behandlung, nach der traurigen Vereinſamung, in der ich ſo lange gelebt habe, wie ſollte mein Gehirn nicht gebrochen, erſchöpft und ſtumpf ſein? Daher iſt auch Hitze, Kälte, Trocken-, Feuchtigkeit, Alles für mich Erſchütterung und Schmerz. Sie kennen das Schilfrohr der Fabel, zu der die Eiche verächtlich ſagte: „Dir iſt alles Nordwind;" ich bin dieſes Schilfrohr. Es gibt Augenblicke, wo mich alles erſchreckt. Bei der geringſten Beſchwerde werde ich roth, fange an zu zittern, und bin verblüfft; in ſolchen Augenblicken dann ſind meine Worte und Handlungen ebenſo viele Mißgriffe; meine Intelligenz iſt ebenſo ſchwankend wie meine Bewegungen; weiß ich mich beobachtet, ſo ſteigert ſich meine Verlegenheit, deren ich mich ſchäme, die ich aber nicht zu bemeiſtern vermag, noch mehr; dann könnte man mich für einen wahren Schwachkopf halten. Vor Jahrhunderten hätte man vielleicht geglaubt, ich ſei ein Verwunſchener. Es iſt wenn Sie wollen, ein Kampf der alle meine Fähigkeiten paralyſirt; es iſt eine **Chorea intermittens incompleta**, die ſich aber zugleich auf die Gehirnthätigkeit, die intellectuellen, phyſiſchen und moraliſchen Kräfte geworfen hat. Denken Sie ſich die Sinnpflanze, wie ſie ſich ſchließt und vor allen Augen zu verbergen ſucht, oder den ſchwachen Vogel, den die Schlange mit ihrem Blick bezauberte, ſo daß er auf ſeinem Zweige wie angewurzelt, betäubt, zitternd und unbeweglich bleibt: glauben Sie mir, es iſt ſehr traurig, und ſehr niederbeugend, alle ſeine Fähigkeiten zu einer Zeit, wo man ſie am nöthigſten hätte, nnd trotz aller Verſuche ſie zu erhalten, plötzlich dahin ſchwinden, und in dem Alter der Kraft und Feſtigkeit bis zum Blödſinn herunterſinken zu ſehen. Der Idiot hat wenigſtens nicht das Bewußtſein ſeines Zuſtandes. Was iſt Geiſt, Muth und vielleicht auch Tugend? Eine mehr oder minder in Spannung erhaltene Faſer. Der ganze Menſch, was iſt er Anders als eine mehr oder weniger geſpannte Faſer? Ungeachtet der kurzen aber häufigen Geiſtesſtörungen, ſcheint mir mein Geiſt noch nicht eigentlich geſchwächt zu ſein; ich glaube ſogar, daß er für tiefe und anſtrengende Studien geeigneter wäre; zuweilen, und namentlich dann, wenn mein Phyſiſches am tiefſten angegriffen war, erhob er ſich bis zu einer wahren Exaltation, nnd ich glaubte Sehergaben zu beſitzen, ich erſchien mir wie die Pythoniſſa auf dem heiligen Dreifuß. Das Ganze iſt ein intellectueller Erethismus, den man nach meiner Meinung mit dem **Erethismus muscularis** der Hyſteriſchen vergleichen könnte. Wie viele Berührungspunkte haben dieſe Cerebralſymptome nicht mit der Trunkenheit, dem Narcotismus, dem Wahnſinn, dem **delirium tremens**? und alle ſind ſie nur die Folge einer langjährigen, latenten, ſpäter acut gewordenen und durch ungeeignete Behandlung verſchlimmerten Gaſtralgie. Alles was die Phyſiologen der Schule von Montpellier über die große Rolle des **Centrum epigastricum**, dieſes Gehirn der vegetativen Sphäre, über ſeine wichtigen und innigen Sympathien mit dem Gehirn des Sinnenlebens geſagt haben, meine traurige Krankheit beweiſt es

gezogen hat, um ſich dieſe Krankheit zu erklären; ſo beſchuldigte man der Reihe nach Tripper, Ulceration der Ausſpritzungsgänge, Verengerung der Harnröhre, Anhäufung der Vorhautſchmiere, Reiten, Ascariden, Leibesverſtopfung, Phimoſis, Hypoſpadie, organiſche Veränderungen

---

in jedem Augenblicke. Auch nach Barras wäre noch eine ſchöne Arbeit zu unternehmen über die Gaſtralgien und namentlich über die latenten. Sie ſehen, ich ſtudire mit großem Eifer und aus Liebe zur Wiſſenſchaft die Krankheit die mich verzehrt, wie der große Marinemaler Horace Vernet während eines Sturmes an den Maſt gebunden, mit Luſt die wüthenden Wogen noch malte die ihn bedrohten. Wenn meine Leiden ſich raſch von meinem Magen auf das Gehirn ſich fortpflanzen, ſo gehen ſie wo möglich noch ſchneller auf mein Geſicht über. Iſt es nicht der Spiegel, in dem ſich alle Eindrücke des Cerebralſyſtems reflectiren? Alles was meinen Magen und mein Gehirn angreift, greift auch mein Geſicht an. Setzte ich mich einige Zeit einer ſtarken Kälte aus, ſo erſcheinen meine Züge geſpannt, verzogen, verwiſcht, und mein Geſicht gleicht einer großen Froſtbeule. Bei ſtarker Hitze, wenn die Luft mit Electricität geſchwängert iſt, herrſcht, namentlich nach Ermüdung in meinen Zügen eine Unordnung, eine Beſtürzung, eine Unruhe mit Gehirncongeſtionen, ein Gewitterähnliches, wenn ich mich ſo ausdrücken darf, das furchtbar anzuſchauen iſt. Bei naſſer Witterung iſt es eine erbarmungswürdige Bläſſe und Erſchlaffung. Bei dem ſo häufigen Auftreten von Heißhunger drückt es Schrecken und Schmerz aus, als wäre das Centrum des Lebens bedroht. Ich käme nicht zu Ende, wollte ich Alles ſagen. Es wäre Gegenſtand genug für einen ganzen Curſus der pathologiſchen Phyſiognomik. Jedes Leiden hat ſeine Maske, und da mein Leiden ſo oft wechſelt, ſo wechſelt auch meine Maske als wahrer Proteus. Wie die **mucosa** meines Magens, ſo die Haut meines Geſichtes. In den kurzen Zwiſchenräumen meiner Criſen, hat meine gewöhnliche Phyſionomie etwas abgeſtorbenes, welkes, mit dem Ausdrucke von Timidität, Verblüffung und lächerlicher Albernheit, und was kann auch den phyſiologiſchen Geſetzen entſprechender ſein? ſtatt ſich darüber zu wundern, müßte man vielmehr erſtaunt ſein, wenn es nicht ſo wäre. Dieſer Geſichtsausdruck folgt meiner Krankheit, wie der Schatten dem Körper folgt. Er erſchien und entwickelte ſich mit dieſer, und wird auch erſt mit ihr wieder aufhören. Denken Sie ſich dazu einen Körper von lächerlicher Länge und Gracilität, durch ſo viele Leiden gebeugt, ſich kaum anhaltend und fortſchleppend, hilflos, haltlos und linkiſch. Es iſt in dieſem großen Körper nicht genug Kraft, um ihn zu beleben. Wie ſollte er ſicheres Auftreten und Grazie haben! Ich mache abſichtlich auf dieſes unſelige Wachsthum aufmerkſam, welches die letzten Jahre immer fortwährte, und vielleicht heute noch dauert, weil dadurch mein individuelles Elend um ſo deutlicher und ausgeſprochener wird. Dieß iſt es, mein Freund, was Allen in die Augen fällt, ausgenommen vielleicht einem Freunde; dieß macht aus mir, ich zögere das Wort niederzuſchreiben, eine Carricatur, einen Gegenſtand des Spottes und Hohnes. Ueberall wo ich mich zeige, lacht man mir ins Geſicht, weiſt man mit dem Finger auf mich, ich höre in meinen Ohren die unzarteſten Spötteleien, kurz ich muß unaufhörlich die unzweideutigſten Beweiſe von Hohn erfahren, die wohl ſo deutlich ſind, um ſie zu bemerken,

der Hoden, incontinentia urinae, und endlich die Onanie; es ſind dieß jedoch mehr theoretiſche, als aus der praktiſchen Beobachtung ſich erge-

---

nicht aber ſo auffallend, daß ſie mir ein Recht geben, mir Genugthuung zu verſchaffen. Und wie ſollte ich mich auch an allen Leuten rächen? In Augenblicken ſolcher Aufregung hätte ich oft wie Nero gewünſcht, daß der ſchlechte Theil der Menſchheit einen Kopf hätte, nicht um ihn abzuſchlagen, ſondern um ihm ins Geſicht zu ſpucken. Verſuchen Sie nicht mich zu überreden, was ich beſchreibe ſei nicht richtig, ſondern nur Sinnestäuſchung, die Ausgeburt einer erhitzten Einbildungskraft; ich bin einer von jenen, die viel eher das glauben, was ſie ſehen, als was man ihnen ſagt. Wie oft machte ich nicht Bemerkungen, die nicht den geringſten Zweifel mehr übrig laſſen. So wahr iſt es, daß dieſe Spöttereien, und meine körperliche Entſtellung von meiner Krankheit abhängen, daß ich dieſe drei Facta, Krankheit, Entſtellung und Spott immer in gleicher Ordnung und conſtanten Verhältniſſen auftreten ſah. Wie auffallend muß nicht das Elend und die Albernheit meines Geſichtsausdruckes ſein, daß es auf ſo viele Leute einen ſo ſtarken Eindruck macht, und daß ſie dieſen Eindruck ſogleich, unaufgefordert, und als hätten ſie ſich verabredet, durch die gleichen Zeichen der Verachtung zu erkennen geben! Statt dem zur Erde liegenden Menſchen die helfende Hand zu reichen, ſtößt man ihn mit den Füßen. Was wollen Sie aber, ſo iſt einmal die Welt! Weh' dem Schwachen! Würde man meinen Zuſtand kennen, vielleicht würde man mich beklagen. Wer verdiente mehr beklagt zu werden? Iſt dieſe phyſiſche Entſtellung nicht das Reſultat und das äuſſere Kennzeichen meiner langwierigen und tiefen Leiden? Alle dieſe Spöttereien, Sie werden es einſehen, machen mich nur noch lächerlicher und unſicherer. Glauben Sie mir, mein theurer Freund, ſich ſo verſpottet, verhöhnt, wie ein Scheuſal zurückgeſtoßen zu ſehen, iſt ebenſo demüthigend als ſchmerzlich, eine Marter, weniger qualvoll durch ihre Intenſität, als durch ihre beſtändige Wiederhohlung, eine Marter mit Nadelſtichen. Es iſt eines jener Uebel, gegen die Vernunft, Muth und Gewohnheit nie unempfindlich machen können, und denen in die Länge ſelbſt eiſerne Feſtigkeit erliegen muß. Wird nicht auch der Löwe mit der Zeit von der Mücke beſiegt, die ihn neckt und dadurch endlich ermüdet? Wie oft beneidete ich nicht das Loos der Hinkenden, Höckerigen, die wenigſtens ruhig durch die Menge gehen können, mehr beklagt als verachtet. Können Sie ſich etwas Aufreitzenderes für einen reitzbaren Menſchen denken; und im Zuſtande auſſerordentlicher Aufgeregtheit, in dem ich mich vor einigen Jahren befand, wie viel mußte ich nicht leiden, da jeder Spott für mich ein Dolchſtoß war, den ich bei jedem Schritte erhielt. Dieſe unglückliche Lage, unter der ich ſeufze, über die ich jedoch nicht zu erröthen nöthig habe, vielleicht werde ich ſie eines Tages beſchreiben. Nun drängt es mich aber, meine qualvolle Beichte zu vollenden. Sie kennen nun mein theurer Freund, das Gewicht, das mich erdrückt, den Wurm, der an mir nagt; Sie haben den Schlüſſel zu meinem Benehmen. Sie werden nun begreifen, was mir alle geſellſchaftlichen Zerſtreuungen vergällt, die ich übrigens ſo nöthig hätte, warum ich mich zurückzog, mich ſo zu ſagen in meine Berge vergrub, warum in meinem Alter, mit einem von Natur aus energiſchen Nervenſyſtem, welches ſchon durch ſeine

bende Vorausſetzungen. Ich wenigſtens geſtehe frei, daß ich mir eine beſtimmte Anſicht noch nicht gebildet habe, und keiner der erwähnten Ur-

---

eigene Elaſticität zur Norm zurückkehren ſollte, warum ſage ich, meine Geneſung ſo langſam fortſchreitet, und warum ich immer in dieſem Zuſtande von Abgeſchlagenheit, Entmuthigung und Lähmung aller meiner Fähigkeiten bleibe.

Alles gereicht den Unglücklichen zur Bürde, ſelbſt ihre Vorzüge. Mit dem lebhaften Geiſte und Herzen, die Sie an mir kennen, mit dem Enthuſiasmus für alles Gute, mit den intellectuellen und moraliſchen Bedürfniſſen, welche die Erziehung gibt, mit meinem Sinn für Muſik und Mathematik, wie wollen Sie, daß ich glücklich in einer Gegend wohnen ſolle, wo ich vergeblich Gebildete ſuche, mit denen ich Ideen austauſchen, oder Gefühle wechſeln könnte (wo keine Freunde, da keine Freude), wo alles Vergnügen darin beſteht, inmitten dichter Wolken ſchlechten Tabaksdampfes ſich vollzutrinken und vollzueſſen? Mit einiger Feſtigkeit, und der Hoffnung eines baldigen Wechſels wäre ein ſolches Leben einige Zeit noch erträglich; was ſoll aber aus mir werden, wenn ſich mir keine andere Ausſicht darbietet? Ich gehe zu Grunde. Wie drückend erſchien mir ſchon oft die durch meine Krankheit nöthig gemachte Vereinſamung, wie anziehend erſcheinen mir von hier aus alle Genüſſe und Zerſtreuungen der Welt! Es iſt die Freiheit vom Gefängnißgitter aus geſehen. Und dieſe Luſt, ich darf es ſagen, dieſe Leidenſchaft Gutes zu wirken, die ich von jeher beſaß, blieb ohne Nahrung und unbefriedigt. Ich mußte die ſo ſchöne Laufbahn verlaſſen, auf der ich ſo herrliche Freunde kennen gelernt hätte. Wenn mir in meiner Einſamkeit die Nachricht von irgend einem Concurſe zukam, wo auch ich hätte mitringen mögen, welche Betrübniß! Oftmals fühlte ich dann eine Thräne an meiner Wange niederträufeln, wie jene tapferen Soldaten, denen ihr General, um ſie zu ſtrafen, ſagte: wir werden morgen ohne euch ſtürmen. Auſſer dem Leben zu Paris, auſſer einem Leben, getheilt zwiſchen thätiger Beſchäftigung und geiſtigem, ſo wie geſellſchaftlichem Vergnügen, gibt es für mich nicht Glück, nicht Zufriedenheit, nicht Geſundheit. Die Krankheit zieht Iſolirung nach ſich, die Iſolirung wieder Krankheit. So befinde ich mich in einem **Circulus vitiosus** von Urſachen und Wirkungen; wie ſoll ich ihm entrinnen?

Ich hoffe, Sie werden mir nicht vorwerfen, mich zu ſehr gehen zu laſſen, des Muthes zu ermangeln, Vorwürfe, die Hypochondriſten ſo häufig gemacht werden. Sie wiſſen ſelbſt ſehr gut, daß es unmöglich iſt, ſein Nervenſyſtem nach Willkür zu bemeiſtern. In dieſem Augenblicke, während ich Ihnen ſchreibe, fühle ich mich unwiderſtehlich zu einer allerdings zuweilen lächerlichen Uebertreibung meiner Empfindungen, und folglich auch meiner Ausdrücke hingeriſſen. Ich kämpfe mit allen Kräften gegen mein Uebel, aber nur mit jenen natürlich, die mir letzteres noch gelaſſen hat, zuweilen niedergerungen, zuweilen aber auch ſiegreich. Unaufhörliche, das Leben in ſeinem Centrum angreifende Leiden, beſtändige Demüthigungen, und bei einem thätigen Geiſte alle Uebel der Vereinſamung, iſt das nicht zuviel für einen einzigen Menſchen? Bezüglich der Behandlung iſt Zerſtreuung noch das Haupt- und vielleicht auch einzige Heilmittel. Bei dieſem Regimen, und nach längerer Zeit werde ich mich

ſachen unbedingten Werth beimeſſe, nicht einmal der Onanie. Ich beobachtete Kranke, die ſich gewiß nicht ſcheuten, mir die vollſtändigſten Geſtändniſſe abzulegen, ohne daß ich über die Aetiologie des Leidens klar wurde, wahrſcheinlich ſind die Urſachen individuell ſehr verſchieden.

Auch eine oder die andere Subſtanz, wie z. B. den Kaffee hat man beſchuldigt, dabei eine Rolle zu ſpielen; meine Erfahrungen ſind jedoch dieſer Anſicht keineswegs günſtig.

Behandlung.

Was ſoll man von den verſchiedenen bisher eingeſchlagenen Behandlungsweiſen ſagen, und namentlich zur Cauteriſation, der Lallemand ſo unbedingtes Vertrauen ſchenkt? Ich will die Vortheile der Harnröhrencauteriſation in gewiſſen Fällen keineswegs läugnen, doch muß ich bemerken, daß die Fälle, von denen ich Zeuge war, ein für dieſe Methode keineswegs günſtiges Reſultat lieferten, und auch ihre Anwendung keineswegs ſicher erſcheinen laſſen. Einerſeits ſah ich durch Cauteriſation behandelte, ja von Lallemand ſelbſt cauteriſirte Kranke, die nicht geheilt waren, und anderſeits verurſacht die Cauteriſation der Harnröhre bei einigen Individuen entzündliche und nervöſe Erſcheinungen, deren

---

hoffentlich erholen, aber die Zerſtreuung allein könnte meine Wiederherſtellung beſchleunigen.

Wie abgeſchlagen ich auch immer war, nie verfehlte eine ſchöne Muſik oder eine geiſtreiche Converſation mich zu erheben; mit welchem Vergnügen fühlte ich meine Energie erwachen, dieſes unter der Aſche halberſtickte Feuer ſich wieder beleben, und einige Augenblicke lang luſtig auſflackern. Ich war wie neugeboren. Vergeblich ſuchte ich nach einem Modiſicator, einem Umſtimmer meiner Nerven, der ſie geſchmeidig machen ſollte, ohne zu verweichlichen. Zuweilen träumte ich (verzeihen Sie mir dieſe Narrheit, es iſt nur eine mehr), zuweilen träumte ich mir als Heilmittel ein orientaliſches Leben mit ſeinen Genüſſen für alle Sinne. Nach einem mit gelinden Reibungen und der Maſſage beendigtem Bade ſah ich mich auf Ottomanen inmitten einer wohlduftenden Atmoſphäre halb ausgeſtreckt, aromatiſchen Tabak rauchend, und Opium trinkend, den Geiſt ſüß befangen durch die Töne melodiereicher Muſik, oder irgend eine intereſſante fröhliche Erzählung, und fühlte ſo nach und nach meine phyſiſche und moraliſche Gereiztheit dahinſchwinden, ſelbſt bis auf jene Streitſucht, die auch Ihnen ſchon ſo viele Treffen lieferte, jenen eigentlichen Reizzuſtand der Intelligenz.

Sie ſehen, mein theurer Freund, in welch trauriger Verfaſſung ich ſeit langer Zeit bin, könnte mich ihre Freundesſtimme auf den richtigen Weg und zum Glücke zurückleiten!“

Folgen häufig ſehr traurig ſind; ſo zwar, daß ſowohl wegen der Unſi-cherheit des Verfahrens, als auch wegen der Furcht, die mir alle Hand-griffe und Manöuver in der Harnröhre immer mehr oder weniger ein-flößen, ich eher allgemeine Mittel vorſchlagen würde, die auf den geſammten Organismus wirken, aber nicht im Stande ſind, die Blaſe und den Harnſecretionsapparat zu verletzen.

Dieſe Mittel beſtehen in der Anwendung der Kälte auf allgemeine und beharrlich fortgeſetzte Weiſe, durch Bäder, Eisfrictionen, leichte Be-deckung und Bekleidung im Winter, und in einer der Conſtitution, und dem Zuſtande des Kranken angemeſſenen Diät; ich erreichte mit dieſer Me-thode Erfolge, die mir die Aufmerkſamkeit der Praktiker zu verdienen ſcheinen; unter andern Kranken führe ich einen Mann an von ungefähr 30 Jahren, der ſeit acht Jahren an Spermatorrhöe litt, und in einen er-barmungswürdigen Zuſtand von Schwäche, Entmuthigung und Untüch-tigkeit verfallen war; der Gebrauch von kalten Sitzbädern von ſechs bis zehn Minuten, alle Tage vor dem Schlafengehen durch ein halbes Jahr mit großer Beharrlichkeit wiederholt; Verſtärkung dieſer Bäder im Som-mer durch Eis, Bewahrung vor zu warmer Kleidung und Bedeckung, ſo daß während des Winters ein beſtändiges leichtes Fröſteln unterhalten wurde, den Gebrauch von Theerwaſſer (eau de goudron), und einiger Tonica innerlich, zum Schluſſe endlich längere Zeit fortgeſetzte Seebäder genügten zur Zuſtandebringung einer ſo vollkommenen und nachhaltigen Heilung, daß ſie nun bereits zwei Jahre anhält, und der Kranke ſeine frühere Kraft, und alle ſeine Fähigkeiten wieder erlangt hat.

Ich könnte noch mehrere ähnliche Fälle erzählen, beſchränke mich aber auf die Anführung eines einzigen, der einen jungen Mann betrifft, wel-cher in Folge von nächtlichen Samenverluſten jener Art, die ich pertes blanches genannt habe, gänzlich impotent geworden war, und bei dem kalte Sitzbäder mit geeigneter Diät, baldige Rückkehr der Erectionen und der männlichen Thätigkeit erzielten; monatlange Anwendung der Kälte genügte, um die erſchlafften Organe wieder zu beleben, und den Säfte-verluſt verſiegen zu machen, der allerdings erſt kurze Zeit gedau-ert hatte.

Letzteres iſt eine der weſentlichſten Bedingungen zur Heilung, die wir aber leider nur ſehr ſelten bei Kranken finden; die mehrſten wenden ſich an uns erſt, wenn das Uebel ſchon veraltet und eingewurzelt iſt. Gewöhnlich dauert es bereits mehrere Jahre, wenn ſie ärztlichen Rath in Anſpruch nehmen; die Kranken wenigſtens, mit denen ich zu thun hatte, litten alle ſchon ſechs bis acht, zuweilen auch zehn und fünfzehn Jahre daran; ohne Zweifel wäre mehr Hoffnung zur Heilung vorhanden,

und die Krankheit minder hartnäckig geweſen, hätten ſie ſich früher gemeldet; gewöhnlich aber werden die Kranken ſelbſt erſt nach längerer Zeit über die Natur ihres Leidens aufgeklärt, und entdecken den Grund ihrer phyſiſchen und moraliſchen Abſpannung; die Samenverluſte bedingen keinen localen Schmerz, keine unmittelbar erfolgende Functionsſtörung und die Kranken bleiben daher häufig lange in Unkenntniß ihres Zuſtandes; ebenſo aber auch der Arzt, denn die Diagnoſe der Samenverluſte iſt nicht ſo leicht, als die vielen anderen mehr ſtudirten und gewöhnlicheren Krankheiten.

Zwölfte Vorlesung.

Die Milch.

Jedermann kennt das Ausſehen der Milch, ihre äuſſeren, phyſiſchen Eigenſchaften, und deshalb übergehe ich ihre Beſchreibung.

Die chemiſche Zuſammenſetzung dieſer Flüſſigkeit iſt merkwürdig; *) ſie beſitzt alle zur Ernährung des jungen Thieres, zur Bildung aller ſei-

---

*) Analyſe der Kuhmilch von Berzelius:

Abgerahmte Milch.

Caſein mit Butter	26,00
Milchzucker	35,00
Alcoholertract, Milchſäure und milchſaure Salze . .	6,00
Chlorkalium	1,70
Phosphorſaures Alkali	0,25
Phosphorſaurer Kalk mit Caſein verbunden, Magneſia, Eiſenoxyd	2,30
Waſſer	928,75
	1000,00

Rahm.

Butter	45,00
Caſein	35,00
Molken	920,00
	1000,00

ner Organe nöthigen Elemente, da ſie während der erſten Lebenszeit, beim Menſchen mehrere Monate lang zur Ernährung und Entwicklung des Körpers allein genügen muß; es iſt dieß eine Eigenſchaft, welche die Milch mit dem zur Ernährung des Hühnchens beſtimmten Eiſtoff theilt, und zwiſchen dieſer Flüſſigkeit und dem Blute Beziehungen zu erkennen gibt, die wir im Verlaufe der Beſprechung der Milch näher zu erörtern Gelegenheit haben werden.

Die Zuſammenſetzung des Eies und der Milch, verglichen mit der phyſiologiſchen Rolle, welche dieſe Stoffe bei der Nutrition des jungen Thieres übernehmen, liefert einen Haupteinwand gegen die Theorie, die man vor kurzem aufſtellen wollte; nach dieſer Theorie erhielten die Thiere mit den Nahrungsſubſtanzen die Hauptelemente ihres Körpers ſchon fertig und gebildet, und die Ernährung würde ſich auf eine Art Ausleſe (triage) dieſer Elemente beſchränken, ohne daß ſie von Seite des Organismus eine weitere Veränderung zu erleiden brauchten. So fänden die Kräuterfreſſer in den Pflanzen und dem Heue das Fibrin, Albumin und ſelbſt das Fett ſchon gebildet; nicht durch die Verwandlung anderer mehr oder minder verſchiedenen Subſtanzen unter dem Einfluſſe der Verdauung würde ſich der Faſerſtoff der Muskeln, das Fett der Gewebe und die Butter der Milch bilden, ſondern nur durch die Scheidung dieſer Stoffe, welche die verſchiedenen Nahrungsſubſtanzen ſchon gebildet enthielten, und durch ihre Vertheilung in die einzelnen Köpergegenden. Dieſe von Dumas aufgeſtellte, und mit der ganzen Kraft und dem verführenden Zauber eines großen Talentes vertheidigte Theorie, wird jedoch durch die Zuſammenſetzung der Milch und des Eies, und die Functionen, die dieſe Subſtanzen im Organismus haben, widerlegt; man kann, ohne die Bedeutung der Worte willkürlich zu ändern, in der That nicht behaupten, daß die Milch und das Ei Faſerſtoff enthalte, und demungeachtet enthält das ſäugende junge Thier, ſo wie der ſich entwickelnde Hühnerembryo Faſerſtoff, zu einer Zeit, wo beide in der Milch und dem Eie nur die Elemente ihrer Ernährung finden konnten.

Wenn man erwidert, daß Caſein und Albumin viele Aehnlichkeit mit Faſerſtoff haben, und daß der lebende Organismus dieſe Producte leicht in einander umzuwandeln vermag, ſo kehrt man damit zu den Principien der alten Phyſiologie zurück, und wiederholt nur das, was wir ſchon ſeit langer Zeit ſagen; geht man aber weiter, ſo verliert man ſich in ein Labyrinth ohne Ausgang.

Was man übrigens auch immer von dieſen Theorien, und der Auffaſſungsweiſe der Aſſimilation halten mag, gewiß iſt es, daß die Beſchaffenheit der Milch für die Bedürfniſſe des jungen Thieres wunderbar be-

rechnet erſcheint, und daß daſſelbe bei ſeiner Geburt Alles vorfindet, was zur Bildung ſeines Blutes, und ſeiner verſchiedenen ſo mannigfach zuſammengeſetzten und gebauten Organe nothwendig iſt; mit einem Worte, die Milch iſt faſt Blut, wie ſich aus der näheren Kenntniß dieſer Flüſſigkeit ergeben wird. [69])

Chemiſche Reaction der Milch.

Wie reagirt die Milch? Nichts iſt ſcheinbar leichter wie die Beantwortung dieſer Frage, und man könnte glauben, es genügte, ein Reagenspapier in die Milch zu tauchen; demungeachtet wurde ſie ein Gegenſtand der Controverſe, und ſelbſt gegenwärtig iſt man noch nicht vollkommen einig; es erſcheint ſonach nöthig, etwas näher auf die Sache einzugehen.

Vor der Veröffentlichung meiner erſten Arbeit über die Milch (1837) fand man in allen Werken angegeben, daß die Milch ſauer reagire, und niemand ſchien in dieſer Beziehung einen Zweifel zu hegen; Berzelius ſagt es von der Kuhmilch (Lehrbuch der Chemie), Guerſant von der Frauenmilch (Dictionnaire des sciences medicales); Péligot endlich in einer kürzlich erſchienenen ſehr intereſſanten Abhandlung, auf die wir öfters verweiſen werden, von der Eſelsmilch.

---

69) Ohne hier näher darauf einzugehen, in wieferne Dumas das Verdienſt gebührt, obige Theorie aufgeſtellt zu haben, da dieß bekanntlich zu Prioritätsſtreitigkeiten zwiſchen ihm und Liebig Veranlaſſung gegeben hat, ſo wurde gerade jener Theil, der ihm eigenthümlich angehört, die Behauptung nämlich, daß der Organismus nicht fähig ſei, ſelbſt Fett zu erzeugen, und das Fett, welches ſich im Organismus findet, alles ſchon in den Nahrungsſtoffen enthalten ſei, durch große Reihen von Verſuchen über Fettbildung ꝛc. thatſächlich widerlegt, und dem Organismus die Fähigkeit vindicirt, aus ſtickſtofffreien Subſtanzen, Zucker, Amylum ꝛc. ſelbſt Fett zu erzeugen. Was aber die von Donné ausgeſprochene Anſicht anbelangt, ſo behauptet wohl Niemand, daß Milch und Ei Fibrin enthalte; wohl aber ſind Fibrin, Albumin, Caſein der Milch, Pflanzeneiweiß, Pflanzencaſein und Pflanzenfibrin, geringe Mengen von Schwefel und Phosphor abgerechnet, gleich zuſammengeſetzt, ihrer chemiſchen elementaren Zuſammenſetzung nach identiſch, und dieſe Stoffe, um ſich in Blut, Muskelfaſern ꝛc. zu verwandlen, brauchen ihre elementare Zuſammenſetzung nicht zu ändern; im chemiſchen Sinne ſind ſie geradezu geeignet, unmittelbar in Fleiſch und Blut überzugehen, was bei den ſtickſtofffreien, den ſogenannten Reſpirationsmitteln nicht der Fall iſt.

Der Ueberſ.

Payen allein, glaube ich, ſchien bezüglich der Frauenmilch in Folge der Unterſuchung der Milch einiger Ammen, die er alkaliſch fand, im Zweifel zu ſein (Journal de Pharmacie.).

Dieſe allgemeine Anſicht über eine ſo leicht zu conſtatirende Thatſache erſcheint um ſo ſonderbarer, als ſie gerade das Gegentheil der Wahrheit iſt.

Woher kommt nun dieſer Irrthum genauer gewiſſenhafter Beobachter, und wie läßt er ſich erklären?

Der Grund deſſelben iſt ein zweifacher: der erſte iſt, daß die Kuhmilch, obgleich alkaliſch, obgleich das geröthete Lakmuspapier bläuend, die Farbe des blauen Pflanzenpapiers ein klein wenig modificirt und ſie ins Röthliche ſpielen macht; da die Beobachter dieſes bemerkten, ſo zögerten ſie nicht länger, es der freien Säure der Milch zuzuſchreiben, ohne an eine Gegenprobe zu denken, und ein geröthetes Pflanzenpapier (oder Curcumapapier) anzuwenden; dann hätten ſie wie auch ich, und ſeither ſo viele andere die alkaliſche Reaction eintreten ſehen.

Die alkaliſche Reaction iſt noch deutlicher bei der Eſels- und namentlich bei der Frauenmilch; da aber die Kuhmilch gewöhnlich zu chemiſchen Verſuchen benutzt wird, ſo dient ſie auch als Typus für die Charactere der Milch im Allgemeinen.

Der zweite Grund des erwähnten Irrthums rührt daher, weil zuweilen die Kuhmilch wirklich ſauer reagirt, wie es Quévenne gezeigt hat (Annales d'hygiène publique et de médecine légale Paris 1841, t. XXVI., p. 5, 257.), und wie ich es ebenfalls ſeither beſtätigt fand; allerdings geſchieht es ſelten, daß die Milch gleich nach dem Melken ſauer reagirend gefunden wird, zuweilen aber doch, und häufiger findet man neutrale Milch.

Da nun, wie ich bereits geſagt habe, die Kuhmilch als Typus dient, ſo beſchränkte man ſich auf ihre Unterſuchung, und ſchrieb der Frauenmilch eine ſaure Reaction nur per analogiam und fälſchlich zu, denn dieſe reagirt immer deutlich alkaliſch. Bisher war es mir geradezu unmöglich, einen ſaure zu finden, ja eine ſolche, die nicht ſtark geröthetes Lakmuspapier bläute.

Hat man aber Recht immer die Kuhmilch als Ausgangspunkt zu wählen, und alle anderen Milcharten damit zu vergleichen? ich glaube nicht, und zwar aus folgenden Gründen:

Allerdings iſt die Kuhmilch die gebräuchlichſte, am leichteſten in größerer Menge zu erhalten, und mußte daher auch vorzugsweiſe zu Verſuchen dienen; dieſe Milch befindet ſich aber keineswegs immer unter normalen und phyſiologiſchen Verhältniſſen; die Kuhmilch, ſo wie man ſie

erhält, iſt gewiſſermaſſen eine künſtlich erzeugte; ihre Secretion wird begünſtiget durch künſtliche Mittel und eine eigene Fütterung und Wartung, bis über die natürliche Zeit hinaus unterhalten. Da der Zweck der Milch die Ernährung des jungen Thieres iſt, ſo iſt auch die natürliche Milch jene, die nach der Geburt abgeſondert und durch das Säugen unterhalten wird, und die nach demſelben verſchwindet; dieß iſt der Fall beim Weibe, und unter den Hausthieren bei der Eſelin, Hündin, der Zuchtſau ꝛc., und im wilden Zuſtande bei allen Säugethieren; die Milchſecretion dauert nur ſo lange, als das Säugen dauert, und bei der von ihrem Füllen getrennten Eſelin kann man ſie ſelbſt nicht künſtlich, wie bei der Kuh unterhalten. Die Kühe aber werden bekanntlich in den erſten Tagen ſchon von den Kälbern getrennt, und man unterhält die Milchſecretion, man begünſtigt ſie dann durch reichliche, kräftige Nahrung, und durch zuweilen abſolute Ruhe. Die Kühe eignen ſich auch ganz gut für dieſe Methode, und ihre Milchſecretion kann mehrere Jahre anhalten; im Naturzuſtande jedoch verhielte ſich die Sache anders, und die Kühe hätten ſo gut wie die andern Säugethiere nur ſo lange Milch, als ſie säugten. Selbſt wenn man die Kühe zu ſchweren Arbeiten benützt, wie dieß in einigen Ländern geſchieht, wo ſie zum Zuge verwendet werden, ſieht man ihre Milchſecretion abnehmen und endlich ganz verſiegen.

Die Kuhmilch, ſo wie wir ſie erhalten, kann ſonach nicht als eine rein phyſiologiſche betrachtet werden, da bei ihrer Erzeugung künſtliche unnatürliche Mittel in Anwendung kommen, und es iſt gar nicht zu verwundern, wenn ihre natürlichen Eigenſchaften dadurch in etwas verändert werden, daß ſie zuweilen ſchwach ſauer reagirt, während ihre normale Reaction alkaliſch iſt, und immerhin erſcheint es keineswegs gerechtfertigt, ſie vorzugsweiſe als Typus für alle andere Milcharten zu nehmen. Wenigſtens müßte man eine Milch von einer Kuh wählen, die ihr Kalb säugen würde, was ich jedoch in und um Paris noch nicht zu finden vermochte.

Wir halten ſonach die Reaction der Milch im Allgemeinen für alkaliſch, eine ſaure aber nur für zufällig und exceptionell. Wir ſprechen jedoch wohl gemerkt nur von friſcher Milch, ſo wie ſie eben aus den Brüſten kam. Wie wir ſpäter ſehen werden, wird jede Milch nach Verlauf einer gewiſſen Zeit ſauer; es iſt dieß ſelbſt die erſte Veränderung, welche die Milch erleidet, und zwar eine Veränderung die mit durch das Microſcop nachweisbaren zuſammenfällt. Ausgenommen die erwähnten Fälle aber fand ich die Milch immer alkaliſch, ſowohl im Winter, wo die Kühe mit Heu und anderem trocknen Futter genährt werden, als auch im Sommer, wo ſie friſches erhalten. Die Eſelsmilch zeigt ebenfalls

dieſe Eigenſchaft, und was die Frauenmilch betrifft, ſo iſt ihre alkaliſche Reaction deutlicher und beſtändiger, als bei irgend einer andern Milchart. 70)

Microſcopiſche Charactere der Milch.

Ein Tröpfchen Milch zwiſchen zwei Glasplättchen gebracht, und bei einer 300 maligen Vergrößerung unter dem Microſcop betrachtet, zeigt eine Menge ſphäriſcher Theilchen, kleine in der Mitte glänzende Perlen mit deutlichen Contouren, deren Größe zwiſchen $^1/_{300}$ Millim. ungefähr und $^1/_{120}$ M. und darüber ſchwankt (Fig. 67.) Leeuwenhoek ſchon hat dieſe Beobachtung gemacht, die ſich in einem ſeiner Briefe verzeichnet findet (tom. II. pag. 12, edit. in 4. 1722.) und zwar mit folgenden Worten: „Vidi multos globulos, similes sextae parti globuli sanguinei, et etiam alios, quorum bini, terni aut quaterni se invicem modo attingebant, fundum versus descendere, et multos variae magnitudinis globulos in superficie fluitantes, inter quos posteriores adipem sive butyrum esse judicabam.“

Sind die Kügelchen, welche man in der Milch ſuspendirt ſieht, wirklich von verſchiedener Natur, wie Leeuwenhoek glaubt, oder gehören ſie alle einem und demſelben Elemente der Flüſſigkeit an, und welche Zuſammenſetzung beſitzen ſie?

Dieſe Frage iſt bisher noch nicht genügend gelöſt worden, und ich kann deßhalb nicht umhin, ſie näher zu beleuchten.

---

70) Daß die Milch im normalen Zuſtande alkaliſch reagirt, iſt nun durch zahlreiche Verſuche allerdings auſſer allem Zweifel geſtellt; die Urſache der alkaliſchen Reaction aber iſt das freie Alkali der Milch; der Käſeſtoff nämlich iſt in der Milch an Alkali (Natron-Kalkcaſeat) gebunden, als Caſeat vorhanden, und im iſolirten Zuſtande, wie Rochleder gezeigt hat, unauflöslich. Seine Löſung in der Milch iſt daher unbedingt an die Gegenwart von Alkali gebunden, und eine Abſtumpfung des letztern durch Säurezuſatz, oder durch Milchſäurebildung aus dem Milchzucker verurſacht ſogleich Fällung des Käſeſtoffs, wie wir uns leicht überzeugen können.

Die alkaliſche Reaction der Milch und namentlich der Menſchenmilch geht aber nach den Verſuchen mehrerer Beobachter, und namentlich jener, die kürzlich Clemm anſtellte, ſehr bald, oft ſchon nach drei Stunden in die ſaure über; daß letztere von Milchſäurebildung aus dem Milchzucker abhänge, darf wohl nicht bezweifelt werden.

Der Ueberſ.

Die Milchkügelchen können offenbar nur dem Caſein oder dem Fett angehören, denn weder die Salze, noch der Milchzucker können dieſe ungeheure Menge von ſphäriſchen Körperchen in der Milch bilden; es fragt ſich ſonach einfach darum, ob ſie aus Caſein, oder aus Butter, oder ob ſie aus dieſen beiden Stoffen zugleich beſtehen. Gewöhnlich glaubt man, daß ſowohl Caſein als Fett zur Bildung der Milchkügelchen beitragen, und daß die größeren aus Butter, und die kleineren aus Caſein beſtehen. Allerdings ſcheinen Hodgkin und Lyſter alle Milchkügelchen für identiſch zu halten (Annales des sciences naturelles, tom. XII., pag. 67.), der Redacteur beeilt ſich jedoch in einer Anmerkung beizufügen, daß wahrſcheinlich Verwechslung zwiſchen den Butterkügelchen, und den ſehr kleinen Caſeinkügelchen ſtattfinde. Raſpail hält die Milchkügelchen zum Theil für albuminöſe, zum Theil für Fettkügelchen. Wir theilen keineswegs dieſe Anſicht, und werden Verſuche anführen, die jeden Zweifel über die eigentliche Zuſammenſetzung der Milchkügelchen beſeitigen.

Wenn man Milch, ſo wie man ſie von einer Kuh, einer Eſelin oder einer Ziege erhält, filtrirt, ſo bekömmt man ein klares, nur etwas opaliſirendes Filtrat; unterſucht man daſſelbe unter dem Microſcop, ſo entdeckt man nur wenige durch das Filtrum gegangene Kügelchen, und dennoch enthält es eine große Menge Caſein; durch Eſſigſäure entſteht ein weißer klumpiger Niederſchlag. Die Milchkügelchen gehen ſonach nicht durch das Filtrum, ſondern bleiben mit dem Rahme, der nur aus ihnen zu beſtehen ſcheint, auf demſelben. *) Sammelt man nun auf dieſe Weiſe den Rahm und ſchüttelt ihn in einer Glasröhre mit Aether, ſo werden alle Kügelchen aufgelöſt, und es bleibt keine Spur von ihnen zurück; es iſt nicht einmal nothwendig, die Milchkügelchen durch Filtration zu trennen, will man dieſe Auflöſung bewerkſtelligen; auch wenn man die Milch ſelbſt mit Aether ſchüttelt, ſieht man alle Milchkügelchen verſchwinden. **)

*) Die erſten filtrirenden Tropfen enthalten immer noch große Mengen von Milchkügelchen, aber nach einiger Zeit ſind nur wenige mehr zu entdecken. Das Filtriren ſchiene ſonach ein Mittel allen Rahm von der Milch zu ſcheiden, ohne daß man nöthig hat, die Rahmbildung an der Oberfläche abzuwarten, und zwar könnte man ſcheinbar dadurch eine vollſtändige Trennung bewerkſtelligen. Ich habe in dieſer Hinſicht zahlreiche Verſuche angeſtellt, allein das Filtriren geht bei einigermaſſen bedeutenden Mengen von Milch ſo langſam von Statten, und iſt ſo ſchwierig, daß ſich dieſe Methode der Trennung als unpraktiſch erweiſt.

**) Wenn man dieſen Verſuch anſtellt, und den Aetherrückſtand microſcopiſch unterſucht,

Aus dieſem Verſuche erhellt, daß wirklich alle Milchkügelchen dem Fett der Milch angehören, nicht aber zum Theil dem Caſein oder Albumin, denn der Aether hat nicht die Fähigkeit dieſe Subſtanzen aufzulöſen.

Der ſeröſe Theil der Milch, der das Filtrat darſtellt, enthält noch deutliche Spuren von Fett, obwohl ſich darin nur wenige Milchkügelchen entdecken laſſen; es genügt dieſes Serum mit Aether zu behandeln, und dann die Flüſſigkeit mit Waſſer zu verdünnen, um ſogleich eine beſtimmte Menge Fett ſich ausſcheiden zu ſehen, die zur kleinen Menge durch das Filtrum gegangener Milchkügelchen in keinem Verhältniſſe ſteht. Sonach findet ſich nicht alles Fett der Milch unter der Form von Kügelchen ſuspendirt, ſondern ein Theil deſſelben iſt im Serum mit dem Käſeſtoff aufgelöſt. [71])

Beſitzen die Milchkügelchen eine Art von Organiſation, eine Hüllenmembran, wie Raspail glaubt, oder eine zellige Scheidewand in ihrem Innern? Dieſe Frage hat mich vielfach beſchäftigt, ich ſuchte ſie auf jede erdenkliche Weiſe zu entſcheiden, ohne daß es mir eben gelang ein poſitives Reſultat zu erzielen.

Immerhin aber ſcheint mir Einiges für Organiſation der Milchkügelchen, oder wenigſtens für eine beſtimmte regelmäßige Conſtitution ihrer Elemente zu ſprechen; hierauf will ich auch das Wort Organiſation hier beſchränkt wiſſen. Die ſucceſſiven Veränderungen, welche die Milch erleidet, bevor ſie ihre Entwicklung vollendet hat, die Regelmäßigkeit der Kügelchen, von denen die meiſten anfänglich nur formloſe Oehltröpfchen von den verſchiedenſten Größenverhältniſſen ſind, die ſich aber bald ſo geſtalten, daß die größten darunter nie eine beſtimmte Größe

---

ſo bemerkt man eine Menge von Fetttröpfchen, die man für unangegriffene Milchkügelchen halten könnte, dieſelben bilden ſich aber erſt nach der Verdunſtung des Aethers. Wenn man ſich erinnert, daß die Milchkügelchen immer deutlich abgegränzt und iſolirt bleiben, daß ſie ihre Individualität, wenn ich mich ſo ausdrücken darf, bewahren, während die Oehltröpfchen ſich vereinigen, zu zwei und drei bei ihrer Berührung zuſammenfließen und verſchmelzen.

71) Wie Henle, ſo finde auch ich die Behauptung Donné's, daß die Menge der durch das Filtrum gegangenen Milchkügelchen zu jener des zurückbleibenden Fettes in keinem Verhältniſſe ſtehn, ſehr gewagt; ſonach muß die Richtigkeit der ganzen Angabe von aufgelöſtem Fett dahin geſtellt bleiben.

Der Ueberſ.

überſteigen, ihr ganzes Verhalten ſcheint mir mehr der Idee einer gewiſſen Organiſation, als einer einfachen Moleculär-Vertheilung zu entſprechen. Ueberdieß, wären die Milchkügelchen nur einfache Buttertheilchen, warum würden ſie nicht wie Oehltropfen, zuſammenfließen, wenn man über 60 oder 80° erwärmt?

Kaum einige Milchkügelchen fließen aber bei einer Temperatur von 100° und mehr zuſammen, und wenn eine noch ſtärkere Hitze dieſe kleinen Körperchen zerſtörte, ſo wäre dieß nicht zu verwundern; allein man kann Milch lange Zeit ſieden laſſen, ohne daß dadurch die Mehrzahl der Milchkügelchen zerſtört würde, im Gegentheil findet man ſie nach dem Kochen unverändert wieder; endlich glaube ich, daß ſich der Umſtand, daß man Milch, um die Butter abzuſcheiden, längere Zeit ſchlagen muß, ebenfalls am genügendſten durch die Annahme einer Organiſation der Butterkügelchen erklären laſſe. Zwar hat Dujardin die Beobachtung gemacht, daß, wenn man zwei dünne Glasplättchen, zwiſchen denen ſich ein Tröpfchen Milch befindet, über einander ſchiebt, ein Theil der Milchkügelchen verſchmelze, und in einander fließe; dieſer Verſuch ſchließt jedoch die Idee einer Organiſation, oder die Annahme einer zuſammengeſetzten Conſtitution der Milchkügelchen keineswegs aus.

Raspail ſagt ausdrücklich, daß man die Milchkügelchen von einer durchſichtigen albuminöſen, keineswegs aber an und für ſich granulirten Membran umgeben ſehe (Chimie organique, 2. Edit. Paris 1838. t. III. pag. 135.). Mir gelang es nie dieſe Membran zu ſehen, und ich bedaure, daß dieſer Beobachter nicht angab, auf welche Weiſe er ihre Exiſtenz erkannte; ich wäre noch eher geneigt, eine Zellenwand im Innern anzunehmen, als eine Hülle. Ich glaubte eine Zeit lang durch die Polariſationserſcheinungen einigen Aufſchluß über die Frage zu erhalten, und Biot ſelbſt war ſo gütig, mir ſeine Unterſtützung angedeihen zu laſſen; allein die Milchkügelchen haben keine bemerkbare Wirkung auf das polariſirte Licht, ſei es nun, daß ihre Wandung zu dünn iſt, oder zeigt das Fett in dieſer Beziehung ein eignes Verhalten, wie es Biot zu glauben geneigt iſt; gewiß aber kann das negative Reſultat unſeres Verſuches nicht als Beweis gegen die Organiſation der Milchkügelchen gelten. *)

---

*) Wenn man die Milchkügelchen mit Jodwaſſer behandelt, ſo verändern ſie ihre Farbe nicht; bildete Caſein oder Albumin einen Beſtandtheil derſelben, ſo würden ſie wahrſcheinlich eine gelbe Färbung annehmen, wie dieß mit allen ſtickſtoffhaltigen mit Jod zuſammengebrachten Subſtanzen der Fall iſt; allerdings könnte jedoch dieſe Farbe

Mag nun aber die Zuſammenſetzung der Milchkügelchen ſein, welche ſie will, ſo ſollte man glauben, daß ſie der Einwirkung der Alkalien, wie Kali und Natron nicht zu widerſtehen vermöchten, da dieſe Agentien mit Leichtigkeit den Käſeſtoff auflöſen, und die Fette verſeifen. Raspail ſagt auch (Chimie organique t. III. p. 134.) „daß dieſe Kügelchen in den Alkalien, wie Ammoniak verſchwinden, und die Milch dann durchſichtig werde.“ Ich habe dieſen Verſuch wiederholt, und zwar mit folgendem Reſultate:

Man kann die Milch mit concentrirter Ammoniakflüſſigkeit behandeln, ohne daß dadurch die Milchkügelchen im geringſten verändert werden; ja ſogar Kali- oder Natronlauge greift ſie erſt nach längerer Zeit und ſchwierig an. Nach vier und zwanzig Stunden iſt noch die Mehrzahl in einer Kali- oder Ammoniaklöſung zu finden, und man muß erwärmen, will man einige zerſtören; allerdings verſeifen die Alkalien die Fette erſt nach längerer Einwirkung, und nachdem ſie ſie in Fettſäure umgewandelt haben; dieß iſt aber ein neuer Beweis, daß die Milchkügelchen nicht aus Caſein beſtehen.

Es iſt bekannt, daß wenn man Milch längere Zeit conſerviren will, man dieſelbe aufkochen läßt, und dieß genügt auch in der That, um ſie

---

wegen der auſſerordentlichen Durchſichtigkeit dieſer Körperchen der Beobachtung entgehen.

Die kleinen Milchkügelchen zeigen in ausgezeichnetem Grade die unter dem Namen Brown'ſche Molecularbewegung bekannte Erſcheinung; dieſes rein phyſicaliſche Phänomen iſt allen auſſerordentlich zarten in einer Flüſſigkeit ſchwimmenden Partikelchen gemeinſchaftlich und ſteht in keinerlei Beziehung zu Organiſation und Leben; Kohlenſtaub oder Feuerſteinſtaub zeigt die Bewegung ebenſo gut, als die Milchkügelchen.

Unter der großen Anzahl von Verſuchen, die ich angeſtellt habe um über die eigentliche Structur der Milchkügelchen ins Reine zu kommen, finden ſich auch ſolche, wo ich comprimirte Milch verſchiedenen 100° überſteigenden höheren Temperaturgraden ausſetzte. In ſolchen Fällen beobachtete ich Folgendes: bis 120° ungefähr erfolgt keine bemerkenswerthe Veränderung der Farbe oder der Beſchaffenheit der Elemente; über dieſe Temperatur aber erhitzt, beginnt ſich die Flüſſigkeit zu bräunen, dann coagulirt der Käſeſtoff, und bei 160° endlich und darüber wird die Milch ganz braun, in Folge der Verwandlung des Zuckers, der ſich caramelliſirt, und der Käſeſtoff bildet dann einen von der Flüſſigkeit vollſtändig getrennten Kuchen. So lange die Milchkügelchen noch nicht vom Käſeſtoffkuchen eingehüllt ſind, erleiden ſie durch die Hitze durchaus keine Veränderung, und es läßt ſich keine Andeutung einer zerriſſenen oder geplatzten Membran entdecken.

einige Zeit unverändert zu erhalten. Ich verſuchte mich zu überzeugen, ob durch das Aufkochen microſcopiſch wahrnehmbare Veränderungen geſetzt würden; alles was zu bemerken iſt, beſchränkt ſich aber darauf, daß durch wenige Minuten unterhaltenes Sieden die durch eine beginnende Zerſetzung entſtandenen Agglomerationen der Milchkügelchen wieder zerſtört werden, und dieſelben ihr gewöhnliches Anſehen wieder erhalten. [72])

---

72) Wenn es auch Donné durch ſeine Verſuche nicht gelungen iſt, ſich von der Gegenwart einer Membran um die Milchkügelchen zu überzeugen, ſo iſt doch gegenwärtig die Exiſtenz einer ſolchen auſſer allen Zweifel geſetzt. Schon E. H. Weber vermuthete, daß die Milchkügelchen aus Käſe nnd Fett beſtehen, und ſeither haben Henle (Allgem. Anatomie) und Fuchs (Gurlt nud Hertwig **Mag. VII. 2.**) dieß noch wahrſcheinlicher gemacht. Henle fand nämlich, daß ſich die Milchkügelchen durch Behandlung mit verdünnter Eſſigſäure auf eine merkwürdige Weiſe verändern. Einige derſelben werden oval wie Perltropfen oder biscuitförmig, bei andern ſieht man allmählig an einer oder mehreren Stellen ein kleines Kügelchen erſcheinen, welches dem Rande aufſitzt, und nach und nach größer wird. Betrachtet man in dieſem Zuſtande den Milchtropfen, ſo ſcheinen die meiſten Kügelchen einen Kern zu enthalten, weil jene an den Milchkügelchen neugebildete Tröpfchen meiſtens entweder gerade nach oben, oder gerade nach unten liegen. An den größeren Milchkügelchen verlängert ſich nach längerer Einwirkung der Eſſigſäure das aufſitzende Kügelchen zn einem abgerundeten Zapfen, oder auch zn einer kurzen Perlſchnur, indem hinter dem erſten Kügelchen am Rande des Milchkügelchens ein zweites, dann ein drittes entſteht, welche alle mit einander verbunden bleiben. Setzt man noch mehr Eſſigſäure zu, ſo erſcheinen die Milchkügelchen mit ihren neugebildeten Fortſätzen wie zerfloſſen, zwar mit glatten aber unregelmäßigen Rändern; man ſieht ſie aneinanderſtoßen, und ſich zu großen Flocken verbinden, die ganz wie geſchmolzenes und unregelmäßig zerfloſſenes Fett ausſehen. Setzt man einem Tropfen Milch ein paar Tropfen concentrirter Eſſigſänre zn, und bringt das Gemiſch alsdann unter das Microſcop, ſo ſieht man keine oder nur ſehr wenig ordentliche Milchkügelcheu mehr; die meiſten ſind zu einem oder einigen uuregelmäßigen Häutchen zuſammengefloſſen. — Das Verhalteu der Milchkügelchen gegen Eſſigſäure hält nun Henle für einen Beweis, daß dieſelben nicht einfache Fettmolecule, ſondern vou einer ſelbſtſtändigen Membran eingeſchloſſen ſind. Die allmählige Auflöſung dieſer Membran durch die Eſſigſäure veranlaßt die Umwandlung, welche die Milchkügelchen erleiden, indem der eingeſchloſſene Stoff zuerſt die Hülle ungleichmäßig ausdehnt, dann hie und da austritt, und nun erſt als Tröpfchen erſcheint, die, wenn die Hülle ganz aufgelöſt iſt, zuſammenfließen. Endlich faud Henle nachdem er einen Tropfen Milch mehrere Minuten lang mit Aether digerirt hatte, daß derſelbe weiß blieb, und unter dem Microſcop waren die Milchkügelchen nur wenig verändert, etwas rauh, runzlich, zum Theil wie zuſammengefallen. Setzte er etwas Eſſigſäure zn, ſo wurde der Tropfen heller, und die Milchkügelchen begannen die oben

Zuſtand der verſchiedenen Milchbeſtandtheile.

Ich habe eine Stelle aus meiner erſten, 1837 veröffentlichten Abhandlung über die Milch angeführt; man erſieht daraus, daß ich zu jener

---

beſchriebenen Veränderungen zu zeigen. Wurden nun, nachdem die Eſſigſäure größtentheils verdunſtet war, abermals nur ein paar Tropfen Aether aufgegoſſen, ſo verſchwanden augenblicklich alle microſcopiſchen Beſtandtheile, und erſt beim Verdunſten des Aethers ſchoß Fett in kryſtalliniſchen Büſcheln von Nadeln an, oder ſchlug ſich in großen Tropfen nieder. Auch Aether und Alcohol greifen die Milchkügelchen nicht an, ſo lange ſie ihre Hülle behalten, die in Eſſigſäure aufgelöſt wird. Wird aber Milch längere Zeit, oder mit großen Quantitäten von Aether digerirt, oder mit ſehr viel Alcohol gekocht, ſo verſchwinden die Milchkügelchen auch, indem die Hülle durch Imbibition zerſprengt wird, und es bleibt dann ein körniges weißes Weſen übrig, welches ſich in Eſſigſäure löſt, und wie F. Simon gezeigt hat, aus den geplatzten Schalen beſteht. Henle hielt es für wahrſcheinlich, daß die äußere Membran der Milchkügelchen aus Caſein beſtehe; durch erſt ganz kürzlich von Dumas angeſtellte Verſuche iſt dieß aber nun bis zur Evidenz bewieſen. Während einer umfaſſenderen Arbeit über die Conſtitution der Milch der Fleiſchfreſſer fand nämlich dieſer berühmte Chemiker, daß wenn man die Milch mit Aether ſchüttelt, ſich die anfangs gemiſchten Flüſſigkeiten in der Ruhe wieder abſcheiden, und die Milch ihr Anſehen behält, während der Aether nichts Erhebliches in Löſung enthält. Fügt man aber Eſſigſäure zur Milch, und ſiedet ſie auf, ſo genügt es, ſie nachher mit Aether zu ſchütteln, um ihr die geſammte Butter zu entziehen. In dieſem Falle iſt die ſich abſetzende Milch nicht mehr opaliſirend. — Wenn man ferner Kochſalz bis zur Sättigung in Milch löſt, ſo gibt die Filtration dieſer Flüſſigkeit ein völlig helles Serum, welches den ganzen löslichen Käſeſtoff, den Milchzucker und die Salze enthält. Die Milchkügelchen bleiben auf dem Filter. Aber trotz lange fortgeſetzter Waſchungen mit Salzwaſſer fand Dumas ſtets einen caſeinähnlichen Stoff, welcher mit der Butter dieſer Kügelchen verbunden, und folglich unlöslich in Salzwaſſer war.

Donné gibt oben an, daß die Milchkügelchen durch Jod nicht gelb gefärbt würden, was doch der Fall ſein müßte, wenn ſie eine Hülle aus Caſein beſäßen. Ich habe zu wiederholten Malen Milch unter dem Microſcop mit Jod behandelt, und immer gefunden, daß die Milchkügelchen allerdings eine gelbe Färbung annehmen, die aber wegen ihrer großen Durchſichtigkeit erſt dann deutlicher wird, wenn ſie haufenweiſe beiſammen und übereinanderliegen, wie dieß in ähnlicher Weiſe bei den Blutkörperchen der Fall iſt. Wenn man dieſen Verſuch anſtellen will, iſt es gut, den Rahm zur Unterſuchung zu wählen; denn nimmt man Milch, ſo wird das darin enthaltene Caſein durch den Weingeiſt der Jodlöſung coagulirt, und die Milchkügelchen dadurch eingehüllt, und man ſieht dann nichts wie dunkelbraune Flocken, die in Zweifel laſſen, ob auch die Milchkügelchen an dieſer Färbung Antheil haben, oder ob nur der Käſeſtoff, der urſprünglich in der Milch aufgelöſt war, gefärbt worden iſt.

Der Ueberſ.

Zeit die Milch für eine Emulſion hielt, in der das Fett in äuſſerſt fein zertheiltem Zuſtande in der Geſtalt von Kügelchen im Serum der Milch ſchwimmt, welches letztere das Caſein, den Milchzucker und die Salze aufgelöſt enthält; dieß iſt nun auch in der That die richtigſte Idee, die man ſich von der Conſtitution dieſer Flüſſigkeit machen kann; nur muß ich das Reſultat neuer Verſuche erwähnen, welches darin beſteht, daß ein Theil des Caſeins nicht wirklich aufgelöſt iſt, ſondern ſich in der Milch in äuſſerſt fein zertheiltem Zuſtande unter der Geſtalt von ſehr zarten Körnchen befindet; dieſe Anſicht wurde zuerſt von Quévenne ausgeſprochen, und nachdem ich ſie zuerſt bekämpft hatte, gelang es mir ſpäter ihre Richtigkeit auf poſitive Weiſe darzuthun.

Wenn man Kuhmilch, Eſelsmilch oder Ziegenmilch filtrirt, ſo läuft die Flüſſigkeit anfänglich nicht klar und farblos durch; die erſten Tropfen ſind weiß und undurchſichtig, und enthalten noch eine ziemlich große Anzahl Milchkügelchen; bald aber zeigt die Flüſſigkeit nur mehr ein leichtes Opaliſiren, und wenn man das Filtrat dann in einem andern Gefäſſe auffängt, wobei man Sorge trägt, daß der Trichter ſo tief als möglich hinabreicht, um eine Trübung des Filtrats durch die Erſchütterung zu vermeiden, ſo bemerkt man bald zwei undeutlich abgegränzte Schichten, eine untere, weißliche, und eine obere durchſichtige; lange Zeit glaubte ich, daß die weißliche Farbe der unteren Schichte in der Gegenwart einer gewiſſen Anzahl durch das Filter geriſſener Butterkügelchen ihren Grund habe; einige Kügelchen ſind auch allerdings in dieſer Parthie zu entdecken, aber im Ganzen genommen ſo wenige, daß durch ſie die Undurchſichtigkeit der Flüſſigkeit unmöglich veranlaßt werden kann; wenn man einen Tropfen dieſer Schichte, unter dem Microſcop aufmerkſam betrachtet, ſo entdeckt man darin eine unzählbare Menge ſo äuſſerſt kleiner Körnchen, daß ſie einer oberflächlichen Beobachtung leicht entgehen können; unterſucht man jedoch genau, ſo muß man ſie bemerken; die Eigenſchaften derſelben laſſen mich dafürhalten, daß ſie wirklich aus Caſein beſtehen; ſie nehmen das ganze Geſichtsfeld ein, und brechen das Licht ſehr wenig; es ſind ohne Zweifel die Körnchen, welche Quévenne zuweilen in der Milch beobachtete, namentlich in der Eſelsmilch, in der ſie auch wirklich deutlicher zu ſehen ſind, wie in der Kuhmilch.

Dieß iſt jedoch nur der geringſte Theil des in der Milch enthaltenen Käſeſtoffs, und der größte Theil dieſer Subſtanz iſt, wie ich ſchon oben geſagt habe, im Serum aufgelöſt, wie folgender Verſuch beweiſt: Nimmt man filtrirte, farbloſe und durchſichtige Milch, in der durch die ſorgfältigſte microſcopiſche Unterſuchung keine Spur von Partikelchen zu entdecken iſt, und ſetzt Eſſigſäure zu, ſo entſteht ſogleich ein käſiger

anfangs lockerer Niederſchlag, der aber bald an Conſiſtenz gewinnt, und ſich am Boden des Gefäſſes abſetzt. Trotz dem weiter oben erwähnten Verſuche könnte man noch behaupten, daß alles Caſein in der Milch aufgelöſt ſei, indem man dann die Körnchen, von denen wir ſprachen, als das Product einer beginnenden, durch die Filtration hervorgerufenen Zerſetzung der Milch betrachten würde; die Milch verändert ſich in der That raſch, während des Filtrirens; ſie wird ſauer; und die Verdichtung des Caſeins beginnt in der That mit der Bildung von Körnchen; dieſe Körnchen vereinigen ſich, legen ſich aneinander, und bilden ſo den Kuchen, deſſen urſprüngliche Elemente man unter dem Microſcop leicht erkennt; der coagulirte Käſeſtoff erſcheint unter dem Microſcop in Geſtalt graulicher, gezackter Plaques, in deren Mitte die Milchkügelchen eingeſchloſſen ſind (Fig. 68.); das zackige Ausſehen entſteht durch die Vereinigung der Caſeinkörnchen, von denen wir oben geſprochen haben; aber auch die friſcheſte, ſo ſchnell als möglich filtrirte Milch zeigt immer dieſe Körnchen, und ich glaube deßhalb feſt, daß ſie in der normalen Milch, vor aller Zerſetzung ſchon präexiſtiren.

Der Käſeſtoff iſt ſonach in zweifachem Zuſtande in der Milch; der größte Theil iſt im Serum mit dem Zucker und den Salzen aufgelöſt, und der kleinere in äuſſerſt feiner Vertheilung in Geſtalt von zarten Körnchen vorhanden; vielleicht gibt es noch eine dritte intermediäre Form, die man viskőſen Zuſtand nennen könnte, einen Uebergangszuſtand, in dem ſich das Caſein befindet, bevor es in den concreten übergeht. Die Fettkügelchen ſcheinen im Rahm von einer viskőſen Caſeinſchichte umgeben zu ſein, ſie ſind darin gleichſam feſtgehalten, und das Buttern, wodurch die Butter gebildet wird, wirkt vielleicht nur inſofern, als dadurch dieſes Caſein abgeſchieden und coagulirt wird, und die Butterkügelchen von der ſie einhüllenden viskőſen Materie frei gemacht werden.

Wie dem auch ſei, wir betrachten die Milch als eine Art Emulſion, zuſammengeſetzt aus:

1) Fein zertheiltem und in globulärer Form ſuspendirtem Fett; indem ſich die Kügelchen an der Oberfläche der Milch vereinigen, bilden ſie den Rahm und ſpäter die Butter;

2) dem Serum, welches einen eigenthümlichen, ſtickſtoffhaltigen, freiwillig gerinnbaren Stoff (das Caſein), den Milchzucker, Salze und etwas Fett in Auflöſung enthält; ein kleiner Theil des Caſeins iſt in der Geſtalt von äuſſerſt zarten Körnchen vorhanden.

Dieß iſt der Zuſtand der Hauptbeſtandtheile der Milch, und ſonach auch die phyſiologiſche Conſtitution dieſer Flüſſigkeit.

Man ſieht, wie ſehr ſich dieſe Definition jener nähert, die wir vom

Blute gegeben haben; dieſe beiden Flüſſigkeiten zeigen eine Aehnlichkeit der Zuſammenſetzung und der Eigenſchaften, die man nicht aus dem Auge verlieren darf, denn es ergeben ſich daraus wichtige phyſiologiſche Folgerungen und Anwendungen, wie es aus den Verſuchen erhellt, die ich über die Injectionen von Milch in die Venen angeſtellt habe, und wie man auch noch ſpäter aus der Rolle ſehen wird, welche die Milch bei der Ernährung übernimmt.

Derſelbe Verſuch, durch welchen J. Müller die eigentliche Zuſammenſetzung des Blutes darthat, diente mir auch dazu, die Analogie der Milch mit dem Blute nachzuweiſen, eine Analogie, die nur die Folge der Eigenſchaften dieſer Flüſſigkeiten iſt. Wenn man beide Flüſſigkeiten filtrirt, ſo findet man hier und dort ſuspendirte Kügelchen, allerdings verſchieden durch ihren Bau und ihre Zuſammenſetzung, aber minder unähnlich, als man auf den erſten Anblick glauben könnte, da die Milchkügelchen faſt identiſch ſind mit den Chyluskügelchen, die das Material für die Blutkügelchen ſind; aufgelöſt aber findet man einen eigenthümlichen, ſtickſtoffhaltigen, für beide Flüſſigkeiten characteriſtiſchen Stoff, das Fibrin und Caſein, chemiſch ähnliche Materien, die beide die ſonderbare und merkwürdige Eigenſchaft beſitzen, freiwillig zu gerinnen; endlich ebenfalls aufgelöſt, Salze, und die verſchiedenen zur Bildung der Organe und zur Function des Organismus nöthigen Subſtanzen.

Wir vergleichen ſonach beſtändig die Milch mit dem Blute, ſei es, um die Anordnung und Beſtandtheile dieſer Flüſſigkeiten zu erläutern, ſei es, um uns über die phyſiologiſche Rolle der Milch Rechenſchaft zu geben, die man mit allem Rechte für einen dem Blute höchſt ähnlichen, ja in Blut übergehenden Stoff betrachten kann.

Milch ſich ſelbſt überlaſſen.

Wird Milch ſich ſelbſt überlaſſen, ſo treten ſehr intereſſante Erſcheinungen auf, die wir in Folgendem erörtern werden. Wir ſprechen noch nicht von dem, was ſich auf die Veränderung der Elemente dieſer Flüſſigkeit bezieht, auf die Fäulniß oder Gährung dieſer Subſtanz, die wir weiter unten näher kennen lernen werden. Für den Augenblick beſchränken wir uns auf die Scheidung mehrerer Elemente der Milch, ohne weitere Veränderung derſelben, die ziemlich raſch, ſchon nach einigen Stunden erfolgt.

Die erſte bemerkenswerthe Erſcheinung, welche ſich ſelbſt überlaſſene Milch zeigt, wenn ſie aus dem Organismus entfernt iſt, iſt die Rahmbildung; bevor wir eine Begriffsbeſtimmung dieſes Phänomens geben,

müſſen wir daran erinnern, was der Rahm iſt, und aus welchen Elementen er beſteht; der Rahm wird durch die Vereinigung der Butterkügelchen gebildet, zwiſchen denen ſich immer eine beſtimmte Quantität etwas Caſein aufgelöſt enthaltendes Serum befindet; unterſucht man den Rahm unter dem Microſcope, ſo beobachtet man eine ſehr große Anzahl Butterkügelchen, die ſo dicht zuſammengepreßt liegen, daß es häufig unmöglich wird, ſie einzeln zu ſehen, wenn man nicht mit etwas Waſſer verdünnt; Eſſigſäure bewirkt die Coagulation des dazwiſchen befindlichen Caſeins.

Die Abſcheidung des Rahms erfolgt, wie bekannt, mehr oder minder raſch, je nach der Beſchaffenheit der Milch, und je nach äuſſern Umſtänden. Parmentier und Deyeux haben durch zahlreiche Verſuche die Anſicht Anderſon's beſtätiget, nach welcher eine Temperatur von 8 bis 10° R. für dieſe Abſcheidung die günſtigſte wäre; es iſt aber faſch, daß die Kälte eine Abſcheidung des Rahms vollſtändig verhindere, dieſelbe erfolgt auch bei 0°; Ruhe aber iſt eine nothwendige Bedingung für das Zuſtandekommen dieſer Erſcheinung, und auch der Zutritt der Luft, ohne gerade unumgänglich nothwendig zu ſein, begünſtigt daſſelbe.

Wir haben gegenwärtig nicht mehr die Frage aufzuwerfen, wie die beiden alten Chemiker, die ſich zu einer Arbeit über die Milch vereinigten, ob der Rahm ſchon in den Bruſtdrüſen gebildet iſt, oder ob er als eine Art Veränderung anzuſehen iſt, die die Milch erleidet, wenn ſie nach dem Melken ſich ſelbſt überlaſſen wird; durch die microſcopiſche Unterſuchung gelangen wir auf eine viel ſicherere und ſchnellere Weiſe zu denſelben Schlüſſen, wie Parmentier und Deyeux, und über die Gegenwart des Rahms in der aus den Bruſtdrüſen unmittelbar kommenden Milch kann heutzutage kein Zweifel mehr ſein.

Unter der Rahmſchichte, die eine mattweiße, etwas gelbliche Farbe zeigt, ſtellt die Milch eine undurchſichtige weiße Flüſſigkeit ohne das öhlige Anſehen des Rahms dar, in der nach einiger Zeit Ruhe ebenfalls wieder zwei Schichten ſichtbar werden; die erſte, obere weißer, und die zweite, untere bläulich und beinahe durchſichtig. Dieſe beiden Schichten ſind jedoch nie ſo genau und deutlich abgegränzt, wie der Rahm von der eigentlichen Milch. „Die eine, ſagt Thénard, iſt das Caſein, die andere das Serum oder die Molken.“ Dieſe Anſicht ergab ſich ganz natürlich aus den Verſuchen von Parmentier und Deyeux, die annahmen, daß der Rahm ein ganz beſonderer Beſtandtheil ſei, von dem nach der Abſcheidung des Rahms unter günſtigen Verhältniſſen in der Milch nichts mehr zurück bleibe; dieſe Anſicht erſcheint aber nicht mehr haltbar; da die Bildung des Rahms nur von der Vereinigung der Milchkügelchen an der Oberfläche abhängig iſt (eine Vereinigung, die, wie ich ſogleich

zeigen werde, einzig und allein durch die Verſchiedenheit des ſpecifiſchen Gewichts der Milchkügelchen und der Flüſſigkeit, in der ſie ſchwimmen, bedingt wird), ſo unterſcheidet ſich die Milch, deren Rahm ſich in der Ruhe abgeſchieden hat, vom Rahme ſelbſt nur durch das auſſerordentlich geringe Mengenverhältniß der Fettkügelchen, welche ſie enthält, und von der man ſie nicht befreien kann, auſſer man zieht das weiter unten anzugebende Verfahren in Anwendung; ſo zwar, daß die undurchſichtig weiße Flüſſigkeit, welche nach dem Rahm kömmt, oder die abgerahmte Milch nichts anders iſt, wie gewöhnliche Milch, minus des größten Theiles der Butterkügelchen, deren ſpecifiſches Gewicht ihre Abſcheidung und Anſammlung auf der Oberfläche bedingt hat; was die unterſte, bläuliche und halbdurchſichtige Schichte anbelangt, ſo iſt es ebenfalls Milch, die durch die Ruhe ſo ſehr wie möglich von den nach oben zu ſteigen trachtenden Butterkügelchen befreit iſt; immer aber findet ſich auch hier noch eine gewiſſe Menge davon, und namentlich die kleineren, wie die microſcopiſche Unterſuchung nachweiſt; auch die Caſeinkörnchen, von denen weiter oben die Rede war, trifft man hier an. Man ſieht hieraus, daß die ruhig ſich ſelbſt überlaſſenen Milchkügelchen in der Flüſſigkeit, in der ſie ſuspendirt ſind, bald jene Stelle einnehmen, die durch ihr ſpecifiſches Gewicht bedingt wird; die größeren und leichteren kommen an die Oberfläche, und bilden daſelbſt eine deutliche Schichte, den ſogenannten Rahm; die andern ſteigen wegen ihres unbedeutenden Volumens nur ſehr langſam empor.

Parmentier und Deyeux glaubten, daß der Rahm ſich in der Ruhe vollſtändig abſcheide, und die abgerahmte Milch keine Butter mehr enthalte; dieſe Anſicht ergab ſich aus der Unmöglichkeit, aus dieſer Milch auf directe Weiſe Butter zu erhalten, obgleich ſie auch vorausgeſetzt hatten, daß dieß auch von der zu großen Menge zwiſchen den Butterkügelchen befindlichen Serums herrühren könne; ſie nahmen auch an, daß die weiße Farbe der Milch keineswegs von der Gegenwart einer gewiſſen Menge Butter im Serum herzuleiten ſei, und wollten demnach die Milch nicht als eine Art thieriſcher Emulſion betrachtet wiſſen; die von microſcopiſchen Beobachtungen begleiteten folgenden Verſuche beweiſen aber die von den erwähnten Gelehrten beſtrittene Thatſache bis zur Evidenz: einerſeits zeigt die abgerahmte Milch unter dem Microſcop immer auch eine ſehr große Menge derſelben Kügelchen, wie die Butter, mit denſelben phyſicaliſchen und chemiſchen Eigenſchaften, und anderſeits erhält man, wenn man durch Filtration die Milch von allen dieſen Kügelchen befreit, eine waſſerklare, durchſichtige Flüſſigkeit, in der man keine Kügelchen mehr findet, aber die Gegenwart des Käſeſtoffs und Milchzuckers nachzuweiſen vermag, woraus folgt: 1) daß durch Ruhe nicht alle in der Milch in glo-

bulärer Form ſuspendirte Butter abgeſchieden werden kann, 2) daß die weiße Farbe der Milch offenbar von der Suspenſion des fein zertheilten Fettes herrühre, und 3) daß die richtige Auffaſſungsweiſe der Conſtitution der Milch jedenfalls jene iſt, ſich die Milch wirklich als eine Emulſion vorzuſtellen, in der das in Kügelchenform äuſſerſt fein vertheilte Fett die Rolle des Oeles übernimmt, welches man in Emulſionen ſuspendiren will.

Kann nun noch der geringſte Zweifel über die rein phyſicaliſche Urſache des Emporſteigens der Milchkügelchen obwalten; iſt man berechtigt, in dieſer Bewegung gegen die Oberfläche etwas Andres zu ſehen, als eine einfache Folge der Geſetze der Schwere, angewandt auf das Waſſer und das darin ſuspendirte Fett, und kann man einer Vitalität, einer Art Inſtinct dieſer Kügelchen, einem Bedürfniß derſelben, mit Luft in Berührung zu kommen, wie Turpin meinte, ihre Bewegung gegen die Oberfläche zuſchreiben? Wir glauben nicht, daß es bei einem ſo allgemeinen und unfehlbaren Geſetze, wie jenem der Schwere, noch nothwendig erſcheint, eine andere dunklere Endurſache zu ſuchen; wir glauben im Gegentheile, daß man ſich ſoviel wie möglich auf die phyſicaliſchen Urſachen beſchränken ſolle, wenn dieſe genügend erſcheinen, und daß es Zeit ſei zu andern zu greifen, wenn nichts Beßres mehr übrig bleibt, oder endlich lieber gar nicht dazu ſeine Zuflucht zu nehmen; denn es iſt der Wiſſenſchaft förderlicher, zurückhaltend zu ſein, als ſich auf dem bequemen aber erfolgloſen Weg theoretiſcher Speculationen zu verirren. Ich werde in der Folge noch Gelegenheit haben, auf die Frage der Organiſation der Milchkügelchen, und auf jene über die Art Vitalität, die man ihnen zugeſchrieben hat, zurückzukommen.

Es iſt wohl kaum nothwendig zu erwähnen, daß man das Emporſteigen der Butterkügelchen, ſonach die Rahmbildung vollſtändig verhindern könne, wenn man die Milch beſtändig ſchüttelt. Die Verſuche, die zu einem andern Zwecke unternommen wurden, wo die Milch durch 60 Stunden beſtändig heftig bewegt wurde, werde ich ſpäter anführen. *)

---

*) Um den Rahm ſchnell abzuſcheiden, fand ich ſehr zweckdienlich, die Milch in ſehr großen und weiten Glastrichtern ſtehen zu laſſen; indem ich dann die Milch durch die untere Oeffnung ablaufen laſſe, ſammle ich allen an der Oberfläche gebildeten Rahm, was bei gewöhnlichen Gefäſſen nicht ſo leicht iſt.

Dreizehnte Vorleſung.

Von den verſchiedenen Milchgattungen.

Die Milch beſitzt bei den verſchiedenen Claſſen der Säugethiere große Aehnlichkeit, ſowohl in Bezug auf ihr äuſſeres Anſehen, als auch in Bezug auf ihre microſcopiſchen Charactere, und es iſt noch leichter Kuhmilch, Ziegenmilch oder Eſelsmilch durch ihr bloßes Anſehen zu erkennen, als durch ihre Kügelchen; die Kügelchen der Ziegenmilch ſind allerdings kleiner, wie jene der anderen Milchgattungen; jene der Eſelsmilch ſind minder zahlreich, demungeachtet aber würde es mir ſehr ſchwierig, wo nicht unmöglich, Frauenmilch, oder reiche Eſelsmilch von gewöhlicher Kuhmilch zu unterſcheiden; während durch das äuſſere Ausſehen ſich die Milch der Eſelinnen leichter durch ihre Wäßrigkeit, ihre Leichtigkeit und ihre bläuliche Färbung zu erkennen gibt, die Frauenmilch durch die Schnelligkeit der Rahmbildung u. ſ. f.; namentlich aber durch ihren Geſchmack unterſcheiden ſich die verſchiedenen Milcharten; niemals wird man durch den Geſchmack Kuhmilch mit Eſelsmilch, dieſe mit Ziegenmilch, oder Frauenmilch mit irgend einer andern verwechſeln. Unter dem Microſcop aber zeigt die Milch, ſie mag von was immer für einem Thiere ſtammen, immer in einer Flüſſigkeit ſchwimmende Kügelchen, und dieſe Kügelchen beſitzen unter ſich keine characteriſtiſchen Merkmale, wie man am beßten aus den Abbildungen erſehen kann, die Kuh-, Frauen-, Eſels- und Hundemilch darſtellen (Fig. 67, 69, 70, 71.); nur die Milchkügelchen einer Häſin zeigen deutliche Verſchiedenheiten (Fig. 72.).

Der Reichthum an Kügelchen iſt bei den verſchiedenen Milchgattungen allerdings verſcheiden, allein dieſe Verſchiedenheit genügt nicht zu ihrer Unterſcheidung, da zuweilen die Kuhmilch eben ſo arm an Kügelchen iſt, wie die Eſelsmilch, und alle Milchkügelchen im Allgemeinen dieſelben chemiſch-microſcopiſchen Eigenſchaften beſitzen. [73])

---

73) Eine kurze Zuſammenſtellung der Haupteigenſchaften der verſchiedenen Milchgattungen dürfte nicht ohne Intereſſe ſein.

Frauenmilch iſt weiß oder bläulich, ſeltener gelblich, von ſüßerem Geſchmacke als Kuhmilch; die Butter derſelben ſoll nach einigen Angaben flüſſiger ſein als die aus Kuhmilch; die Milchkügelchen derſelben ſind im Allgemeinen kleiner, wie die der

Relatives Verhältniß der Milchbeſtandtheile.

Die chemiſche Analyſe weiſt große Verſchiedenheiten in der Zuſammenſetzung der Milch bezüglich des relativen Verhältniſſes ihrer einzelnen

---

Kuhmilch. Meggenhofen und Simon ſtimmen überein, daß die Frauenmilch ärmer an Butyrin ſei, als die Kuhmilch. Sie reagirt ſtets alcaliſch und wird nicht ſo leicht ſauer als Kuhmilch. Das Caſein derſelben ſoll nach Simon und A. durch verdünnte Säuren weniger vollſtändig gefällt werden, womit auch Beobachtungen von Clemm ſtimmen. Die neueſten Analyſen der Frauenmilch ſind von Clemm; er fand:

	I.	II.	III.	IV.
	4 Tage n. d. G.	9 Tage n. d. G.	12 Tage	im Mittel.
Waſſer . .	879,848	885,818	905,809	891,0
Fixe Stoffe .	120,152	114,182	94,191	109,0
Caſein . .	35,333	36,912	29,111	33,7
Butter . .	42,968	35,316	33,454	37,1
Milchzucker u. Extractivſtoffe .	41,135	42,979	31,537	38,5
Salze . .	2,095	1,691	1,939	1,9

Die Eigenſchaften der Kuhmilch ſind ſo bekannt, daß man ſie übergehen darf.

Schafmilch iſt dicklich, weiß, von angenehmem Geruch und Geſchmack. Sie gibt viel Rahm, und eine blaßgelbe halbflüſſige Butter, die leicht ranzig wird. Der Käſe derſelben iſt ſehr fett, und auch die Molken ſind ſehr fettreich, was nach Scherer von der großen Flüſſigkeit der Butter herrühren mag. Die Menge der darin enthaltnen feſten Theile iſt ziemlich groß.

Ziegenmilch iſt weiß, von eigenthümlichem Bocksgeruche; die Milch dunkler Ziegen ſoll dieſen Geruch ſtärker beſitzen, als die von hellen Thieren. Der Geruch rührt von einer eigenthümlichen flüchtigen Säure derſelben, der Hircinſäure her, welche nebſt Capron- und Caprinſäure, in der Butter derſelben enthalten iſt. Die Ziegenmilch gibt viel Rahm und Butter, und einen ſehr feſten Käſe. Sie iſt reich an feſten Beſtandtheilen.

Die von Schloßberger kürzlich analyſirte Milch eines Ziegenbockes ergab unter dem Microſcop viele Butterkügelchen, einzelne Coloſtrumkörperchen und Epithelien. Sie war alkaliſch, ſetzte Rahm ab, und zeigte wenig Neigung zur Säurebildung. 1000 Th. derſelben gaben:

Waſſer	850,9
Fixe Stoffe . . .	149,1
Caſein mit Salzen . .	96,6
Butter	26,5
Milchzucker mit Salzen . .	26,0

Beſtandtheile nach; einige Milchgattungen ſind reicher an fixen Stoffen, und namentlich an Käſeſtoff und Fett, als andere. Die Frauenmilch ſcheint eine der an Fett reichſten zu ſein, denn ſie gibt nahe an 9% Butter, während die andern Milchgattungen nur 2 bis 4 enthalten.

Es war ſonach ganz eigentliche Milch, die durch ein merkwürdiges Naturſpiel hier ſecernirt wurde.

Stutenmilch iſt weiß, ziemlich conſiſtent, und ſoll wenig Rahm geben, was jedoch bei einer Unterſuchung von Clemm nicht der Fall war; ſie iſt reich an Milchzucker, und ſoll ſehr leicht in weinige Gährung übergehen, wie dieß der Kumis der Tartaren beweiſt.

Eſelsmilch ſoll eine weiße, leicht ranzig werdende Butter geben. Sie iſt weiß, ſüßer als Kuhmilch; Simon fand ſie ſauer reagirend. Aiptrian Luiscias und Bondt geben an, daß ſie ſich leicht in die weinige Gährung überführen laſſe.

Hundemilch iſt nach Simon's Unterſuchung dickflüſſig aus der Zitze, an welcher kein Junges ſaugte, dünnflüſſiger dagegen aus der andern Zitze. Sie beſitzt einen unangenehmen Geruch und einen ſalzigen faden Geſchmack. Nach Simon und Clemm iſt ſie reich an feſten Beſtandtheilen, namentlich an Käſeſtoff, Butter und Salzen, aber arm an Milchzucker.

Dumas in ſeiner obenerwähnten Arbeit über die Conſtitution der Milch der Fleiſchfreſſer (**Compt. rend. T. XXI. p. 707**; und Journal für practiſche Chemie von Erdmann u. Marchand. Bd. 37. Hft. 1. S. 15.) hat gefunden, daß in der Milch der Fleiſchfreſſer der Milchzucker verſchwinde; er wählte zu ſeinen Verſuchen Hündinnen, die er ausſchließlich mit Fleiſch füttern ließ; die erhaltene Milch ließ nie die geringſte Spur von Milchzucker entdecken. Die Nahrung des jungen Fleiſchfreſſers, indem ſie auf dieſe Weiſe bloß die eiweißartigen Stoffe, die Fette und Salze einſchließt, iſt ſonach auf die allgemeine Zuſammenſetzung des Fleiſches ſelbſt zurückgeführt. Fügte Dumas jedoch zur Fleiſchnahrung, die die zu ſeinen Verſuchen dienenden Hündinnen erhielten, Brod, ſo konnte er in ihrer Milch jederzeit Milchzucker nachweiſen. Die Gegenwart des Milchzuckers in der Milch der Hündinnen ſcheint ſonach an die Gegenwart von Brod in der Nahrung gebunden zu ſein. Dumas glaubt, daß man einen weſentlichen Unterſchied in den Beſtandtheilen der Milch eines weiblichen Pflanzenfreſſers finden wird, wenn derſelbe ungenügend ernährt wird, ein Umſtand, wo ſich dieſelbe der Milch des Fleiſchfreſſers nähert, weil er die Stoffe ſeiner Milch von ſeinem Blute, oder ſeinen eigenen Geweben entlehnt. Dumas hat endlich auf elementaranalytiſchem Wege dargethan, daß das Caſein der Hundemilch dieſelbe Zuſammenſetzung beſitze, wie jenes der Pflanzenfreſſer. Indeſſen verdickt ſich die Hundemilch freiwillig in der Wärme, während Kuhmilch hiezu eine Säure verlangt. Dumas erinnert daran, daß die Frauenmilch weder durch Wärme, noch durch Säuren coagulire, wenn man nicht eine reichliche Menge Alcohol hinzufügt.

Der Ueberſ.

Kann die microſcopiſche Analyſe dazu dienen, annähernd die Menge der nährenden Beſtandtheile der Milch zu beſtimmen, mittelbar die Menge der fixen Stoffe anzugeben, mit einem Worte, iſt dieſe Methode geeignet, den größeren oder geringeren Inhalt der Milch zu erkennen zu geben?

Auf den erſten Anblick ſchiene es, als könnte man durch dieſes Verfahren nicht im Entfernteſten ſich dem Ziele nähern, da man durch das Microſcop nur die Butterkügelchen zu beobachten vermag, und die andern Stoffe, wie Caſein und Milchzucker, als aufgelöſt, dieſer Art Beobachtung entgehen. Da aber die Kügelchen das Fett der Milch repräſentiren, ſo ſieht man leicht ein, daß die Menge der Butter der Menge der Milchkügelchen proportional ſein müſſe, und daß, je zahlreicher und dichter letztere vorhanden ſind, deſto reicher die Milch an Butter nothwendig ſein müſſe. Eine ſolche Schätzung kann allerdings nicht genau ſein, ſie iſt nur relativ und nicht in Zahlen ausdrückbar; demungeachtet wird man aus den folgenden Beiſpielen erſehen, daß ſie hinreichend iſt, um den Gehalt der Milch in dieſer Beziehung zu beurtheilen; was die andern Milchbeſtandtheile anbelangt, ſo kann das Microſcop bis nun darüber keinen Aufſchluß geben.

Iſt es übrigens richtig, daß die Menge des Fetts im Verhältniß ſteht zu jener der andern fixen Stoffe, ſo begreift man, daß es genügen würde, die Menge des Fetts zu kennen, um auf jene des Käſeſtoffs und Milchzuckers zu ſchließen, und ſonach den Gehalt der Milch im Allgemeinen zu beurtheilen. Dieß geht nun allerdings aus der Vergleichung von Analyſen verſchiedener Milchſorten hervor; man überblicke zum Beiſpiel die von Payen im Journal de Pharmacie mitgetheilten Analyſen, und jene von Péligot in ſeiner Abhandlung über die Eſelsmilch, und man wird finden, daß die Menge des Caſeins und Milchzuckers in demſelben Verhältniß wie die Butter zu- und abnimmt; in der letzterwähnten Arbeit ſind Analyſen, die von dieſer Regel eine Ausnahme machen, ſie betreffen aber nur ganz beſondere Fälle, wo Eſelinnen verſchiedenen Verſuchen unterworfen und ausſchließlich mit gewiſſen Subſtanzen genährt wurden, die geeignet waren, das Verhältniß der Milchbeſtandtheile zu ändern; bei Analyſen von unter gewöhnlichen Verhältniſſen geſammelter Milch ergeben ſich folgende Zahlen:

Frauenmilch analyſirt von Payen:

Butter	5,16 — 5,18 — 5,20.
Milchzucker und Caſein.	7,80 — 8,10 — 9,80.

Eſelsmilch analyſirt von Péligot:

Butter	1,55 — 1,40 — 1,23 — 1,73 — 1,51.
Milchzucker und Caſein .	10,11 — 7,97 — 7,34 — 8,25 — 7,80.

Man erſieht hieraus, daß je mehr Butter vorhanden, deſto mehr fixe Stoffe in den verſchiedenen Milchſorten gefunden werden; wodurch natürlich nicht ganz allgemein und abſolut gefolgert werden kann, daß je mehr Butter irgend eine Milchſorte enthalte, deſto größer auch ihr Gehalt an Milchzucker und Käſeſtoff ſein müſſe; wir ſehen das Gegentheil bei der Frauenmilch, die am meiſten Butter und am wenigſten andere fixe Stoffe enthält; eine und dieſelbe Milchſorte aber wird um ſo mehr Caſein und Milchzucker enthalten, je reicher ſie an Butter iſt.

Abgeſehen von allen Analogien ſind auch die Reſultate directer Verſuche dieſer Anſchauungsweiſe günſtig.

Nicht nur zeigten mir ſchwächliche Ammen, deren ſpärliche Milch zur Ernährung der Kinder nicht genügte, immer eine an Milchkügelchen arme Milch, ſondern auch die chemiſche Analyſe ſtimmte vollkommen mit den Ergebniſſen der microſcopiſchen Beobachtung überein.

So bat ich Hrn. Péligot mir Proben von Milch zu überſchicken, deren Analyſe er angeſtellt hatte; den 18. Auguſt 1836 erhielt ich wirklich zwei mit A. und B. bezeichnete Milchproben; die erſte war ſehr reich an Kügelchen von normaler Größe, die in einer klaren, durchſichtigen Flüſſigkeit ſchwammen; in der zweiten hingegen waren die Milchkügelchen ſelten und klein; die Milch A. kam nun in der That von einer Eſelin zwei Stunden nach der Entwöhnung, und die Milch B. von demſelben Thiere, nachdem man es zwölf Stunden nicht gemolken hatte. Man wird ſich erinnern, daß aus den Unterſuchungen von Péligot hervorgeht, daß, gegen die allgemeine Anſicht, die Milch durch längeres Verweilen in den Brüſten ärmer und ſchlechter werde.

Nicht nur in dieſem einzigen Falle gelangte ich durch die microſcopiſche Unterſuchung zu einem annäherenden Reſultate über die Zuſammenſetzung der Milch; ich wiederholte oftmals dieſen Verſuch bei Ammen, Eſelinnen und Ziegen, und immer fand ich die Milch um ſo ärmer an Kügelchen, je länger ſie nach der Entwöhnung geſammelt worden war, ſo wie auch bei einem und demſelben Melken die zuletzt gemolkene Milch immer auch die reichſte an fixen Stoffen iſt, ein Umſtand, den man ſchon ſeit langer Zeit kennt; der Unterſchied iſt unter dem Microſcop ſo groß, daß das ungeübteſte Auge ihn auf den erſten Anblick zu erkennen vermag (Fig. 73.).

Dieſe Verſuche beweiſen nicht nur, daß die Zahl der Kügelchen in

der Milch zu jenen der andern fixen Stoffe derſelben in geradem Verhältniſſe ſtehe, ſondern daß bei einiger Uebung dieſe Menge, wenn auch nicht grade zu zählen, immerhin aber deutlich genug unterſchieden, erlaube, ſo ziemlich richtig den größeren oder geringeren Gehalt einer Milch zu beſtimmen. *)

Abgeſehen jedoch von dem Verhältniß zwiſchen dem Fett und den andern Milchbeſtandtheilen unter gewöhnlichen Umſtänden, kann es nicht zweifelhaft ſein, daß das Fett oder der Rahm der weſentlichſte Beſtandtheil der Milch ſei, in dem Sinne, daß es ſowohl in Bezug auf den Haushalt, als auch auf die mediciniſchen Folgerungen, am wichtigſten erſcheint, daß die Milch eine genügende Menge Rahm enthalte; das Caſein iſt in der Milch gewöhnlich in hinreichender Menge vorhanden, und der Rahm oder die Butter iſt es, die gehaltsarmer Milch natürlich, oder in Folge von Betrug fehlt; die ſeröſe Milch mittelmäßiger Ammen, eben ſo wie die von den Milchverkäufern verfälſchte Milch, ſind beide arm an Rahm; die Beſtimmung der Menge des Rahms oder der Butter iſt es ſonach, um die es ſich bei der Beurtheilung des Gehalts der Milch handelt.

---

*) Dieſe Methode iſt namentlich bei der Frauenmilch anwendbar, in der bekanntlich das Fett in größerer Menge vorhanden iſt, als in allen andern Milchgattungen; während Kuhmilch, Ziegenmilch, Eſelsmilch nur 1 bis 4 % Butter enthalten, beträgt dieſelbe nahe an 10 Theile in der Frauenmilch. Es iſt ſonach wichtiger in dieſer Milch die Menge der Butter zu beſtimmen, als in irgend einer andern, und gerade hier iſt die Menge dieſes Stoffes ein ſicherer Anhaltspunkt für den Gehalt der Milch im Allgemeinen.

Analyſe der Frauenmilch, Kuhmilch, Ziegenmilch und Eſelsmilch von Meggenhofen, Van-Aiptrian, Bondt und Péligot.

	Frauenmilch.	Kuhmilch.	Ziegenmilch.	Eſelsmilch.
Butter . .	8,97	2,68	4,56	1,29
Milchzucker .	1,20	5,68	9,12	6,29
Caſein . . .	1,93	8,95	4,38	1,95
Waſſer . .	87,90	84,69	81,94	90,95

(Anm. d. Ueb.) Aus den mitgetheilten Analyſen Clemm's der Frauenmilch ergeben ſich viel geringere Zahlen für die Butter; Clemm fand als Maximum 4,29 % und als Mittel 3,7 %; auch Simon fand als höchſte Zahl 3,8; es iſt zu bemerken, daß die Methode Meggenhofen's u. A. auf viel weniger genauen Scheidungen beruhten, als die Methode Simon's und Scherer's, woher das abweichende Reſultat herzuleiten ſein dürfte.

Von den Mitteln, den Gehalt der Milch zu beſtimmen, namentlich in Beziehung auf Oekonomie.

Lange Zeit galt die Beſtimmung des ſpecifiſchen Gewichts der Milch als Mittel, ihre Reinheit und ihren Gehalt zu prüfen; da man die mittlere Dichtigkeit dieſer Flüſſigkeit, die ungefähr 1,032 beträgt, kannte, ſo glaubte man, daß ein in die Milch getauchter Areometer eine höhere oder niedrigere Zahl anzeigen würde, je nachdem die Milch arm an Rahm, oder mit Waſſer verdünnt wäre; da die Butter nämlich das leichteſte Element der Milch iſt, ſo nimmt die Dichtigkeit der letzteren zu, wenn ſie arm an Butter wird, oder dieſelbe entfernt wurde; das ſpecifiſche Gewicht ſinkt hingegen, wenn die Milch mit Waſſer verdünnt wird; gerade aber aus der Combination dieſer beiden Wirkungen ergibt ſich für den Milchmann das bequemſte Mittel, den Conſumenten zu betrügen. Derſelbe entfernt nämlich einen Theil des Rahms, um ihn für einen höheren Preis zu verkaufen; da er aber wohl weiß, daß die Dichtigkeit der Milch durch dieſe Hinwegnahme erhöht wird, ſo fügt er ſo viel Waſſer hinzu, bis die Milch wieder auf ihr gewöhnliches ſpecifiſches Gewicht gebracht iſt; ſo wird Milch, deren ſpecifiſches Gewicht 1,032 iſt, ein ſpecifiſches Gewicht von 1,035 beſitzen, wenn man einen Theil ihres Rahms entfernt hat; durch Hinzufügung einer beſtimmten Menge Waſſers wird es jedoch leicht ſein, ihr das ſpecifiſche Gewicht von 1,032 wiederzugeben; die Anwendung der Milchwage allein dient ſonach, anſtatt den Betrug zu verhindern, gerade dazu, ihn zu begünſtigen.

Auch in jenen Fällen wäre das ſpecifiſche Gewicht der Milch ein trügeriſches Mittel, wo es bei von Natur aus ſehr armen Milchſorten in Anwendung kommen würde, obwohl die Dichtigkeit der Milch nicht ſo auſſerordentlich verſchieden iſt, als man nach den Verſuchen von Quévenne glauben könnte; nicht ſelten trifft man die erſte Milch (de première traite) ſo arm an Rahm, und doch am Areometer dieſelbe Zahl zeigend, wie gute gewöhnliche Milch. *)

Die Unſicherheit der auf die Dichtigkeit der Milch geſtützten Me-

---

*) Ich habe in dieſem Augenblicke drei Muſter vollkommen unverfälſchter Kuhmilch vor mir; eine gewöhnliche 15 Pr. C. Rahm gebende, eine andere von der erſten Melkung 5 Pr. C., und eine dritte von letzter Melkung 20 Pr. C. Rahm gebende; alle drei beſitzen daſſelbe ſpecifiſche Gewicht; ſie zeigen 1,032 am Milchdichtigkeitsmeſſer von Quévenne bei der Temperatur von 15°.

thode zur Beſtimmung des Gehaltes der Milch iſt ſo groß, daß ſie nicht einmal approximative Reſultate geſtattet.

Man hat deßhalb vorgeſchlagen, dieſes Verfahren mit der Meſſung der Rahmſchichte, die ſich in der Ruhe bildet, zu verbinden, und hierauf gründet ſich die Methode Quévenne's, und ſein Milchdichtigkeitsmeſſer; auch hier aber iſt wegen eines beſondern Umſtandes, wenn man nämlich die Milch mit einer beſtimmten Menge Waſſers vermengt, leicht Irrthum möglich. Das Zuſchütten von Waſſer begünſtigt das Emporſteigen der Milchkügelchen, ſonach die Rahmbildung ſo ſehr, daß unverfälſchte reine Milch, die fünf Volumina Rahm auf hundert Volumina Milch gibt, ſieben bis acht geben wird, und manchmal ſogar zehn Volumina, wenn man die Milch mit dem vierten bis fünften Theile Waſſers verdünnt hat; dieſer Rahm wird allerdings leichter ſein, demungeachtet wird aber die Rahmſchichte eine relativ beträchtlichere Dicke beſitzen, wie reine, unverfälſchte Milch. Die Wirkung des Waſſers gründet ſich vielleicht auf Verminderung der Viscoſitat der Flüſſigkeit, wodurch das Emporſteigen der Butterkügelchen allerdings erleichtert würde; jedenfalls ſieht man leicht ein, daß das Waſſer den Rahm nicht wirklich vermehren könne, ſondern daß im Gegentheil die Menge deſſelben relativ vermindert wird, und ſonach das Reſultat ein trügeriſches, nur ſcheinbares iſt.

Dieſer Umſtand macht ſonach die Meſſung der Rahmſchichte in Verbindung mit der Dichtigkeitsmeſſung in folgender Weiſe illuſoriſch. Hinwegnahme des Rahms, haben wir geſagt, erhöht das ſpecifiſche Gewicht der Milch; durch Zuſchütten von Waſſer kann aber das normale Gewicht wiederhergeſtellt werden, und da zu gleicher Zeit das Waſſer die Rahmſchichte entwickelt, ſie ſcheinbar beträchtlicher macht, ſo iſt es klar, daß der Verfälſcher immer zu ſeinem Zwecke gelangen wird, wenn er einen Theil des Rahms wegnimmt, und dafür eine beſtimmte Menge Waſſers hinzufügt. Auf dieſe Weiſe behandelte Milch, verfälſcht und verdünnt durch dieſen doppelten Kunſtgriff wird dem Conſumenten dieſelbe Dichtigkeit darbieten, und eine ſcheinbar ganz beträchtliche Rahmſchichte. Die Meſſung der Rahmſchichte hat überdieß in der Praxis noch einen andern Nachtheil, der dieſes ſonſt ſo einfache Verfahren, unanwendbar macht.

Dieſes Verfahren beſteht bekanntlich darin, in einen graduirten Glascylinder hundert Theile Milch zu geben, und zu warten, bis ſich an die Oberfläche die Rahmſchichte gebildet hat, um ſie dann zu meſſen. Man könnte ſchon gleich anfangs einwenden, daß die zur Rahmbildung erforderliche Zeit veränderlich iſt, und von äuſſern Umſtänden, der Temperatur ꝛc. abhängt; dieß iſt jedoch noch der geringſte Fehler dieſes Verfahrens, da man immerhin eine beſtimmte Gränze feſtſetzen, und ſetzen

wir, zwölf Stunden warten kann. Bei einer ſolchen keineswegs mathematiſch genauen, ſordern nur approximativen Schätzung im Intereſſe der Praxis konnte der Einfluß der Temperatur, oder anderer äuſſerer Umſtände auf die innerhalb zwölf Stunden gebildete Rahmſchichte billig unbeachtet bleiben. Was aber die Anwendung dieſes Verfahrens, abgeſehen von der oben erwähnten weſentlichen Fehlerquelle unbrauchbar macht, iſt gerade die Zeit, die nothwendig iſt, um eine Frage zu entſcheiden, die für die häuslichen Bedürfniſſe, in Privathäuſern ſowohl wie in öffentlichen Anſtalten, augenblicklich entſchieden werden ſollte. Zwölf Stunden lang warten, um zu wiſſen, ob die Milch einen hinlänglichen Gehalt an fixen Stoffen beſitzt, macht in der Mehrzahl der Fälle die Controle illuſoriſch, ja unmöglich; ſoll die Conſtatirung nützlich und ſchlagend ſein, ſo muß ſie ſogleich, in dem Augenblicke, wo die Milch überliefert wird, gegeben werden können.

Die verſchiedenen bisher vorgeſchlagenen Methoden zur Beſtimmung des Gehaltes und der Beſchaffenheit der Milch ſind ſonach weder hinreichend genau, noch in anderer Beziehung geeignet, den Bedürfniſſen der Praxis zu entſprechen.

Da ſich aber an die Milchconſumtion eine wichtige Frage der öffentlichen Geſundheitspolizei knüpft, namentlich in volkreichen Städten, ſo wäre es von großer Wichtigkeit, dem Publikum ein einfaches und leicht anwendbares Mittel an die Hand zu geben, den wirklichen Werth der Milch zu beſtimmen; durch Verbeſſerung des Gehaltes dieſes Victuals würde man auch die Wohlthaten dieſer in ſo vielen Fällen äuſſerſt ſchätzbaren Nahrungsſubſtanz vermehren. Die Wahrheit des Geſagten wird vornehmlich durch einige Einzelheiten über die allgemeine Vertheilung der Milch in Paris und über die Lieferungen derſelben in die Spitäler in die Augen ſpringen.

Der Zuſtand der Milch in den Spitälern iſt in Bezug auf ihre Nahrhaftigkeit wirklich erbärmlich; man beſehe alle Anſtalten für arme Kranke, und man wird in den meiſten, wo nicht in allen finden, daß die Milch daſelbſt ſo arm an nährenden Beſtandtheilen iſt, daß ſie ſtatt 8 bis 10 Pr. C. Butter zu geben, wie mittlere Milch (?), kaum drei bis vier gibt; überdieß iſt dieſe Milch gewöhnlich mit Waſſer verdünnt, und vor ihrem Verkaufe aufgekocht worden. Dieſe Vorſicht erſcheint nach dem gegenwärtigen Standpunkt der Wiſſenſchaft unumgänglich, um die Milch während der heißen Jahreszeit zu erhalten, demungeachtet aber hat ſie mehrere Nachtheile, daß mehrmals aufgekochte Milch minder leicht verdaulich wird. Wir werden weiter unten ſehen, ob nicht andere Conſervirungsmittel aufzufinden wären.

Wenn ſich die angegebenen Mängel der Milch in den Spitälern nur auf jene beſchränkten, die zur Bereitung von Speiſen, der Suppen, des Milchreiſes ꝛc. dient, ſo hätte man keineswegs ſo viel Grund ſich zu beklagen; allein die Milch, die als ſolche dem Kranken gegeben wird, Reconvalescenten von Unterleibskrankheiten, Wöchnerinnen und ſelbſt Kindern, iſt nicht beſſer; Kindern, deren Nahrung einzig und allein die Milch ausmacht.

Die Umſtände beim öffentlichen Verkauf der Milch zu Paris ſind mir weniger genau bekannt; aber ich weiß, daß keine nachdrückliche und reelle Aufſicht über dieſes Victual, das deren nöthiger hätte, als ſo manches andere, geübt wird, und um die Mißbräuche, die hier beſtehen, in ein helles Licht zu ſetzen, mag es genügen, das zu erzählen, was mir ein Milchhändler unlängſt geſtand, als er von der Theurung des Futters in dieſem Jahr, und von der Steigerung des Preiſes der Milch ſprach:

„Sonſt gaben wir Waſſer in die Milch, dieſes Jahr aber geben wir Milch in's Waſſer.“

Allerdings darf man die Adminiſtration nicht ausſchließlich über die Schlechtigkeit der Milch in den Spitälern, oder auf den öffentlichen Märkten anklagen; dieſer Zuſtand hängt von Urſachen ab, über die die Geſundheitspolizei nicht immer Gewalt hat; der aufgeklärteſte, wohlhabendſte, und mit ſeiner Wohlfahrt und ſeinen Intereſſen beſchäftigtſte Theil des Publikums iſt nicht immer vor den angegebenen Umſtänden ſicher; auch er unterliegt den Nachtheilen der allgemeinen Unkenntniß und der Unvollkommenheit der praktiſch anwendbaren Prüfungsmittel der Milch; aus dieſem Grunde kommen auch die am beßten verwalteten öffentlichen Anſtalten, die Schulen und ſelbſt die Inſtitute (Colléges), in denen die Koſt ſeit einigen Jahren bis zum Luxus verbeſſert wurde, in Bezug der Milch nicht beſſer weg, wie die Spitäler.

Was nun die Spitäler, und einige andere öffentliche Anſtalten anbelangt, ſo hängt die ſchlechte Beſchaffenheit der Milch hier allerdings großentheils wenigſtens von dem zu geringen Zuſchlagspreiſe, den man den Lieferanten auflegt, ab; es iſt rein unmöglich, für 19 Centimes das Litre, ich ſage nicht einmal gute, ſondern nur erträgliche Milch zu geben, wie es in den Spitälern gefordert wird, und höchſtens könnte man um 25 Cent. ungefähr eine Milch von hinlänglicher Quantität und Reinheit verlangen.

Es iſt dieß jedoch weder der einzige noch hauptſächlichſte Grund, der eine Verbeſſerung der Milch in den in Frage ſtehenden Anſtalten verhindert; der Mangel an leicht anwendbaren, ſchnellen und hinreichend genauen Mitteln zur Prüfung der Quantität und des eigentlichen Werthes

der Milch bedingt nicht geringere Schwierigkeiten, und wenn man an die Adminiſtration Bemerkungen richtet, wenn man ſich über die Schlechtigkeit der Milch in den Spitälern, und über den Mangel an Marktaufſicht beklagt, ſo wird man in der Antwort auf die Schwierigkeit der ſchnellen Beurtheilung der Qualität der Milch hingewieſen, man allegirt nicht ohne Grund das Fehlen von geeigneten Mitteln zum Gebrauche der Marktaufſeher und Oekonomen, um unmittelbar den Werth der Milch zu beſtimmen, und die Verkäufer der Verfälſchung oder Nichteinhaltung der vorgeſchriebenen Bedingniſſe zu überweiſen. Man kann nicht umhin anzuerkennen, daß dieſer Einwurf bei dem gegenwärtigen Zuſtand unſerer Kenntniſſe wohl begründet erſcheint. Nicht, daß es der Wiſſenſchaft im Allgemeinen an ſicheren und genauen Methoden zur Entſcheidung der Frage fehlte, aber aus leicht begreiflichen Gründen iſt die chemiſche Analyſe für den täglichen Gebrauch in dieſer Hinſicht unanwendbar. Was nun die Beſtimmung der Dichtigkeit der Milch anlangt, dieſe Flüſſigkeit mittels eines Areometers zu wägen, ſo haben wir bereits geſehen, wie unſicher dieſes Mittel iſt, und daß es bei einer complexen Flüſſigkeit, in der verſchiedene Subſtanzen zum Theil gelöſt und zum Theil ſuspendirt ſind, und deren Dichtigkeit nur eine reſultirende iſt, unbrauchbar ſei.

Es iſt klar, daß die Aufgabe, welche uns beſchäftigt, nur durch ein einfaches, ſchnell anwendbares, hinreichend genaues und jedermann zugängliches Mittel gelöſt werden könnte. Gibt es ein ſolches Mittel, oder darf man hoffen, es zu finden? Noch vor nicht gar langer Zeit hätte ich nicht gewagt, dieſe Frage bejahend zu beantworten; gegenwärtig aber hege ich die Ueberzeugung, daß das Inſtrument, welches ich beſchreiben will, wenig zu wünſchen übrig läßt. *)

Dieſes Inſtrument gründet ſich auf eine der oben näher auseinander geſetzten Eigenſchaften der Milch. Die Milch verdankt, wie wir geſagt haben, ihre mattweiße Farbe den Butterkügelchen, ſo wie die rothe Färbung des Blutes durch die Blutkörperchen erzeugt wird; je zahlreicher nun die Butterkügelchen ſind, deſto undurchſichtiger iſt die Milch, und deſto Fett- oder Butterreicher iſt ſie natürlich zu gleicher Zeit; trennt

---

*) Dieſes der Academie der Wiſſenſchaften überreichte Inſtrument wurde von einer aus den H.H. Thénard, Chevreuil, Bouſſingault, Regnault und Séguier beſtehenden Commiſſion geprüft; die im Laboratorium des **Collège de France** damit angeſtellten Verſuche waren vollkommen beweiſend.

man die Butterkügelchen durch Filtriren, ſo nimmt man der Milch auch ihre weiße Farbe, und man erhält eine klare, durchſichtige, höchſtens leicht opaliſirende Flüſſigkeit; da ſonach die größere oder geringere Undurchſichtigkeit der Milch im geraden Verhältniß zu ihrer Qualität, d. h. zu ihrem Reichthum an Rahm ſteht, ſo kann man durch die Meſſung ihrer Undurchſichtigkeit auf indirecte Weiſe einen Maaßſtab für ihren Gehalt und Werth erhalten. Allein der Grad der Undurchſichtigkeit kann an einer Maſſe von Flüſſigkeit nicht bemeſſen werden; er läßt ſich nur an ſehr dünnen Schichten ſchätzen, und dieß geſchieht bei dem Inſtrumente, das wir Lactoscop nennen wollen. Dieſes Inſtrument iſt ſo conſtruirt, daß die Milch in Schichten von der verſchiedenſten Dicke geprüft werden kann, von der dünnſten an, durch die man alle Gegenſtände ſehen kann, bis zur undurchſichtigſten; es zeigt ſogleich den Gehalt der Milch an, ſeine Armuth, mag nun dieſe eine natürliche, vom Zuſtande der Thiere abhängige, mag ſie in den Verhältniſſen, unter denen die Milch geſammelt wird, begründet ſein, oder iſt ſie das Reſultat einer theilweiſen Entfernung des Rahms, des Waſſerzuſchuttes; das Inſtrument hat nicht zum Zwecke, die Gegenwart des Waſſers in der Milch nachzuweiſen; ſein Zweck iſt nur, wir wiederholen es, ihren Gehalt anzugeben, ihre natürliche oder künſtlich erzeugte Armuth zu meſſen, und zwar mittels des Grades ihrer Undurchſichtigkeit, die dem Gehalt an Rahm entſpricht, und dieß iſt, wie man gerne zugeben wird, das Weſentlichſte in der Praxis.

Es iſt in der That nicht hinreichend, daß die Milch rein und natürlich iſt, ſie muß auch gehaltvoll ſein; wollte man annehmen, daß die einzige an die Milch zu ſtellende Bedingung ſei, daß ſie kein Waſſer enthalte, ſo wäre nichts leichter, um einen legitimen und für den Milchmann ſehr lucrativen Betrug auszuführen. Alle Milchgattungen, die Kuhmilch wie die Eſelsmilch, die Ziegenmilch und ſelbſt die Frauenmilch ſind an Gehalt ſehr verſchieden, je nach den Umſtänden, unter denen ſie geſammelt werden; es iſt bekannt, daß die zuerſt gemolkne Milch immer ärmer iſt, wie die folgenden Portionen, und daß ſie oft nur 2% Rahm gibt, während die letzte Portion 20—25% geben kann.

Der Milchmann dürfte demnach nur die Milch in zwei Portionen abtheilen; die erſte würde eine leichte, seröſe, butterarme Milch darſtellen, während die zweite im Gegentheil an Butter reich wäre, und als Rahm um den doppelten, und ſelbſt dreifachen Preis verkauft werden könnte. Es iſt deßhalb von nicht geringerem Werthe, den Gehalt der natürlichen Milch zu kennen, wie jenen der durch Waſſer oder Abrahmen verdünnten.

Gerade dieß leiſtet aber mein Inſtrument; es gibt den Titel der Milch, wenn ich mich ſo ausdrücken darf, es zeigt das Mengeverhältniß des Rahms an. Dieß iſt ſeine Aufgabe, und mehr ſoll und kann man nicht von ihm verlangen. Ob eine Milch von Natur aus leicht iſt, oder in Folge von künſtlicher Verdünnung: daran liegt wenig; das Weſentliche iſt, daß ſie eine genügende Menge Rahm enthält. Ein Viehpächter, der von ſeinen Kühen ſehr gehaltvolle Milch erhielte, deren Gehalt an Rahm weit über das Mittel ſich erhübe, könnte daher veranlaßt werden, ſeine Milch auf 10—12% Rahm herabzuſetzen, und als gewöhnliche Milch zu verkaufen.

Man begreift, daß, wenn ich das Mengeverhältniß des Rahms als Ausgangspunkt für die Gehaltbeſtimmung der Milch annahm, mein Zweck dabei war, ein einfaches und leicht anwendbares Mittel aufzufinden, um dieſes Mengeverhältniß kennen zu lernen, abgeſehen von den natürlichen oder künſtlich hervorgerufenen Umſtänden, die daſſelbe wechſeln machen. Es iſt dieß die einzig mögliche Art und Weiſe, auf einer beſtimmten und ſicheren Baſis den Gehalt der Milch zu beſtimmen; ſo wie auch der Werth und Gehalt der gebrannten Wäſſer in geradem Verhältniß ſteht zur Menge des in ihnen vorhandenen Alcohols.

Was aber die Frage betrifft, auf welche Weiſe man ſich von der Gegenwart des Waſſers in der Milch überzeugen könne, im Intereſſe der Wiſſenſchaft, oder in jenem der Aufdeckung eines Betruges, ſo wird dieſe weiter unten näher erörtert werden.

Ich gehe nun zur Beſchreibung des Inſtrumentes und zu ſeiner Handhabung über:

Das Inſtrument iſt eine Art Lorgnette, die aus zwei in einander geſchobenen Tuben beſteht, an denen ſich parallele Linſen befinden, die bis zu gegenſeitiger Berührung genähert werden können, und die man auch nach Willkür mehr oder weniger von einander zu entfernen vermag, und zwar mittelſt einer ſehr feinen Stellſchraube. Ein kleines Näpfchen zur Aufnahme der Milch befindet ſich am einen Ende, am andern der Stiel, um das Inſtrument halten zu können. Der Tubus, der in dem andern ſpielt, bildet den vordern oder Oculartheil, jenen, an den das Auge angelegt wird; an ihm befinden ſich 50 Theilſtriche und Ziffern, die den Gehalt der Milch andeuten (Fig. 74.).

Wenn das Inſtrument auf 0 geſtellt iſt, das heißt, wenn die beiden Gläſer aneinander anliegen, und das 0 der Theilſtriche ſich gegenüber dem in den unbeweglichen Tubus gravirten Pfeile befindet, wird die Milch in das Trichterchen oder Näpfchen gegoſſen; es iſt hiebei nothwendig, die zur Probe dienende Milch aus der Maſſe der Flüſſigkeit und nicht

bloß von der Oberfläche zu nehmen, wo ſich die Rahmſchichte anſammelt; war daher die Milch ſchon einige Zeit ruhig geſtanden, ſo wird man Sorge tragen, ſie ein wenig umzuſchütteln, um ſie gleichförmig zu miſchen.

Wenn das Trichterchen voll iſt, entfernt man die Gläſer von einander, indem man den Ocularcylinder von rechts nach links ſo lange dreht, bis alle Flüſſigkeit zwiſchen die Gläſer gelangt iſt, und ſich am untern Theile angeſammelt hat. Nun nähert man wieder die Gläſer, indem man den Oculartheil wieder in umgekehrter Richtung dreht, nämlich von links nach rechts, und ſieht nun ſo lange durch, bis man die Flamme einer Kerze oder einer Lampe zu unterſcheiden beginnt; hier hält man ein, und dreht wieder ein wenig zurück bis man allmälich dahin gelangt, die Flamme aus dem Geſicht zu verlieren, ohne jedoch über dieſen Punkt hinauszugehen. Dieß iſt die rechte Stellung; man braucht dann nur mehr die Ziffer des Theilſtriches abzuleſen, der dem Pfeil entſpricht. Setzen wir, dieſe Ziffer ſei 25; die folgende Tabelle zeigt, welchen Gehalt der Milch, welches Verhältniß des Rahms dieſe Ziffer anzeigt.

Tabelle über den Gehalt der verſchiedenen Milchgattungen nach der Meſſung mit dem Lactoscop.

Leichte Kuhmilch, ungefähr 5% Rahm enthaltend, gibt am Lactoscop	40 — 35
Gewöhnliche Kuhmilch, 5—10% Rahm enthaltend, markirt	35 — 30
Ziemlich gute Kuhmilch mit 10—15% Rahm gibt am Lactoscop die Ziffern	30 — 25
Sehr gute Kuhmilch mit 15—20% Rahm . .	25 — 20
Ausserordentlich gehaltvolle Kuhmilch vom letzten Melken .	20 — 15
Sehr wäßrige Kuhmich vom erſten Melken, . .	150 oder drei Touren des Oculars
Gewöhnliche Eſelsmilch von guter Quantität . .	50 — 80
Leichte Eſelsmilch	150 — 200 oder vier Touren des Oculars
Gehaltvolle Ziegenmilch	10 — 15
Gute Frauenmilch	20 — 25
Mittlere Frauenmilch	30 — 35
Schlechte Frauenmilch *)	40 — 45

*) Für ſehr kurzſichtige Individuen, die auf drei Fuß Diſtanz die Flamme einer Kerze nicht unter-

Das Licht muß ſich ungefähr ein Meter (zum mindeſten drei Fuß) vom Beobachter entfernt befinden; eine noch größere Entfernung würde zwar der Genauigkeit der Operation nicht ſchaden, wohl aber eine zu große Nähe.

Es gibt ſo gehaltloſe Milch, daß eine Umdrehung des Oculars nicht hinreichend iſt, um der Schichte eine ſolche Dicke zu geben, daß dadurch das Licht verdeckt werde; manche Eſelsmilch z. B. verlangt mehr wie vier Touren, und Kuhmilch erſter Portion mehr wie drei. Da der Tubus 50 Theilſtriche hat, ſo nimmt man dieſe Zahl ſo oftmal, als man Umdrehungen des Oculars ausgeführt hat.

Von der Genauigkeit des Inſtrumentes kann man ſich dadurch überzeugen, indem man ein klein wenig Waſſer oder wohl auch Kleienwaſſer in die Milch gibt; ein 20ſtel Waſſer genügt, um den Grad der Durchſichtigkeit der Flüſſigkeit merklich zu ändern; ſo wird 25° anzeigende Milch durch Beimengung von etwas Waſſer 28°—30° markiren.

In dem Augenblick, wo die Milch zwiſchen die zwei Gläſer gebracht wird, geſchieht es meiſt, daß Luftblaſen in der Flüſſigkeit eingeſchloſſen werden; dieſe muß man zu entfernen ſuchen, was durch Schütteln und Hin- und Herſchieben der Cylinder leicht gelingt.

Wenn der Verſuch beendigt iſt, ſchraubt man das Ocular ganz ab, um das Inſtrument zu reinigen, und die Gläſer abzuwiſchen. Die Gläſer müſſen immer ganz rein ſein, und man muß deßhalb auch während der Operation vermeiden, dieſelben durch den Hauch anlaufen zu machen.

Es iſt nun wichtig, zu wiſſen, wie ſich das Inſtrument gegen Subſtanzen verhält, die man der Milch in der Abſicht zuſetzt, ſie zu verfälſchen, oder ſie gehaltvoller erſcheinen zu machen, als ſie es wirklich iſt.

ſcheiden geben die angeführten Ziffern kein genaues Reſultat mehr; gewöhnliche Milch z. B. die am Lactoscop 30° markirt, was ungefähr 10 % Rahm entſpricht, würde bei ſolchen Perſonen 20—25° anzeigen, und für gehaltvoller paſſiren. Dieſe Unterſchiede werden aber nur bei ſehr Kurzſichtigen merklich. Perſonen, die in dieſem Falle wären, müßten vorher einige vergleichende Verſuche mit gut ſehenden Individuen anſtellen, um den aus ihrer Kurzſichtigkeit ſich ergebenden Fehler corrigiren zu können. Es wird z. B. genügen, zu wiſſen, daß Nr. 20° für ſie dem 30° der Tabelle entſpricht, um die nöthige Berichtigung anſtellen zu können.

Anmerkung. Da die Conſtruction dieſes Inſtrumentes viele Sorgfalt verlangt, und ſeine Genauigkeit von der Feinheit der Schraube und dem Parallelismus der Gläſer abhängt, ſo übertrug ich ſeine Anfertigung einem tüchtigen Optiker: Hrn. Soleil, **Rue de l'Odéon, Nr. 35.**

Die Stoffe, die bei der Verfälſchung der Milch in Anwendung kommen, laſſen ſich in zwei Claſſen bringen:

1) ſolche, die ihre Dichtigkeit vermehren, ſie dicker und öliger machen;

2) ſolche, die ihre Undurchſichtigkeit vermehren.

Die erſte Claſſe begreift Stärkmehl, Stärkekleiſter, Kleienwaſſer, Zucker oder Caramel, und die Gummiarten in ſich.

Ich habe geſagt, daß dieſe Subſtanzen nur die Dichtigkeit der Milch vermehren, und in der That iſt die Undurchſichtigkeit, die ſie ſelbſt bei großer Concentration dieſer Flüſſigkeit verleihen, ſo gering, daß ſie ſelbſt mit meinem Inſtrumente, in dem die Milch zu einer dünnen Schichte ausgebreitet erſcheint, kaum bemerkbar iſt. Das concentrirteſte Kleienwaſſer z. B. hat auf mein Inſtrument keine andere Wirkung als reines Waſſer.

Was die Subſtanzen betrifft, die die Undurchſichtigkeit der Milch erhöhen, ſo würde bei dieſen mein Inſtrument freilich ſeinen Zweck verfehlen können. Es iſt jedoch keineswegs eine leichte Aufgabe, wie man auf den erſten Augenblick glauben könnte, eine Subſtanz zur Verfälſchung der Milch zu finden, die ihre wohlbekannten Haupteigenſchaften, ihre Farbe, ihren Geſchmack, ihren Geruch u. ſ. f. gar nicht ändert; eine Subſtanz, die in der Flüſſigkeit ſuspendirt bleiben kann, ohne ſich abzuſetzen, die die Milch beim Kochen nicht gerinnen macht, ſich nicht am Grunde des Gefäſſes anſetzt ꝛc., und endlich eine Subſtanz, die ſo wohlfeil iſt, daß ſie zu einer derartigen Verfälſchung der Milch mit Vortheil benutzt werden kann.

Ich wüßte nur die Oele, die allen dieſen Bedingungen genügten; die Oele können Emulſionen bilden, die bis auf einen gewiſſen Grad die optiſchen Eigenſchaften der Milch zeigen; einerſeits könnten aber nur die feinen Oele, wie ſüßes Mandelöl z. B. in die Milch gebracht werden, ohne einen unangenehmen Geſchmack zu veranlaſſen. Dieſe feinen Oele ſind aber theurer wie Milch; andererſeits iſt es aber unmöglich ein Oel in der Milch zu ſuspendiren, ohne dieſer Flüſſigkeit vorher eine größere Schleimigkeit zu geben, und zwar durch Stoffe, die jenen ähnlich ſind, welche zur Verfertigung der Looch's und des Traganths dienen; ohne dieſe Vorſicht ſcheidet ſich das Oel bald ab, ſammelt ſich an der Oberfläche der Flüſſigkeit an, und bildet daſelbſt eine leicht erkennbare Schichte; eine ſolche Viscoſität der Milch aber, wenn ſie auch nicht ſogleich in die Augen fiele, würde dem Areometer nicht entgehen: aus dieſem und aus andern Gründen, die ich ſogleich auseinanderſetzen werde, halte ich es für nützlich, die Areometerprobe mit der Anwendung des

Lactoscops zu verbinden, wenn man ſich genaue Rechenſchaft von der Beſchaffenheit der Milch geben will (ich übergehe hier die chemiſche Analyſe, da dieſelbe den täglichen häuslichen Bedürfniſſen nicht entſpricht); unter beſondern nun zu erörternden Umſtänden aber, muß man das ſpecifiſche Gewicht der Flüſſigkeit beſtimmen. *)

Wir haben geſehen, daß das Lactoſcop auf untrügliche Weiſe den Rahmgehalt der Milch angibt, nicht aber eine allenfallſige Vermengung mit Waſſer: obgleich es nun aber das Wichtigſte iſt, das Verhältniß des Rahms in der Milch zu kennen, iſt es anderſeits keineswegs gleichgültig, zu wiſſen, ob Waſſer zugeſchüttet wurde, da das Waſſer, wie man ſagt, der Milch einen Theil ihres Aroma's nimmt, ihren Geſchmack verdirbt, und ſie, wie man ſich auszudrücken pflegt, fade (plat), ſchaal macht.

---

*) Es iſt in neuerer Zeit von Emulſionen die Rede geweſen, die mit Hammelshirn, ja ſelbſt mit Pferdehirn bereitet würden, und die man dem Gerüchte nach zu Paris als Milch und Rahm verkaufen würde. Ich machte mir eine ſolche Emulſion, indem ich Gehirn in einem Mörſer mit Waſſer zerſtampfte; es iſt nicht zu läugnen, daß die filtrirte Flüſſigkeit äuſſerlich der Milch ſehr ähnlich iſt; dieſe Emulſion iſt weiß, und auf den erſten Anblick von Milch nicht zu unterſcheiden. Lange Zeit kann man ſie aber mit Milch nicht verwechſeln, da ſie ſich bald in eine krümliche zu Boden ſinkende Subſtanz und in ein Serum trennt, welches an der Oberfläche ſchwimmt; der Geſchmack dieſer Subſtanz, ſelbſt wenn ſie mit Milch vermiſcht iſt, ſcheint mir überdieß eine ſolche Verfälſchung unmöglich zu machen. Jedenfalls würde die microſcopiſche Unterſuchung dieſen abſcheulichen Betrug leicht aufdecken. Man beobachtet in der That in der fraglichen Emulſion vollkommen erkennbare Ueberreſte der Ehrenberg'ſchen Röhren, aus denen die Gehirnſubſtanz beſteht, und kann die ringförmigen Körperchen mit doppelten concentriſchen Kreiſen unmöglich mit Milchkügelchen verwechſeln.

Wir dürfen überhaupt nicht vergeſſen, daß die gewöhnlichſte der Verfälſchungen darin beſteht, den Rahm zu entfernen, und reines oder Kleienwaſſer zuzuſetzen.

Chevreuil und O. Henry ſprachen ſich bezüglich der Milchverfälſchnngen in ihrer Arbeit über die Milch 1839 folgendermaßen aus: „Die Kuhmilch, die in Paris verkauft wird, ſcheint eine Miſchung von abgerahmter Milch und ungefähr ¼, ⅓ ja ſelbſt ½ Waſſer zu ſein; es erklärt ſich daraus ihre Wohlfeilheit (40 Cent. die Pinte in den Straßen)."

„Das Waſſer, welches man zur Verfälſchung der Milch benutzt, enthält zuweilen beſondere Stoffe; man wäre irrig, wollte man, wie Einzelne behauptet haben, glauben, daß der zur Verfälſchung der Milch angewendeten Subſtanzen ſehr viele ſind, und daß man dazu Mandelemulſionen, Hanfſamenemulſionen, Emulſionen von Eigelb, von mucilago rad. Altheae etc. benützt. Solche Miſchungen ſind ohne deutliche Veränderung des Geſchmackes der Milch unmöglich ꝛc."

Nach dieſer Anſicht wäre Milch, die 20. Pr. C. Rahm z. B. enthielte, aber ſo lange mit Waſſer verdünnt würde, bis ſie nur mehr 15 Pr. C. Rahm gibt, minder gut, minder ſchmakhaft, wie natürlich ärmere Milch, die nur 10 Pr. C. Rahm enthielte, aber nicht mit Waſſer verfälſcht wurde.

Obwohl ich mich von der Richtigkeit dieſer Anſicht nie hinlänglich überzeugen konnte, will ich ſie doch keineswegs verwerfen, da ſich die Sache ganz natürlich aus dem durch Waſſerzuſatz in den Hintergrund tretenden Mengenverhältniß des Caſeins und Zuckers erklären läßt.

Jedenfalls iſt gewiß, daß man ſowohl im Intereſſe des häuslichen Gebrauches als auch zu andern wiſſenſchaftlichen Zwecken dieſen Betrug mittels eines ſehr einfachen Verfahrens leicht kennen lernen kann, indem man nämlich die Dichtigkeitsbeſtimmung mit der Meſſung durch das Lactoscop verbindet.

Wie wir bereits geſehen haben, ſind die Unterſchiede der Dichtigkeit nicht ſehr groß; merkwürdiger Weiſe aber iſt die Dichtigkeit der filtrirten Milch oder des Serums immer dieſelbe, oder wenigſtens nur ſehr unbedeutend verſchieden, während vor der Filtration bedeutende Unterſchiede nicht ſelten ſind: alle Milchſorten, d. h. von einer Gattung beſitzen daher, wenn man ſie filtrirt, nahe dieſelbe Dichtigkeit.

Filtrirte Kuhmilch (Serum oder Molken) zeigt am Areometer von Beaumé beinahe immer 4° an, wie verſchieden auch immer ihre Dichtigkeit im Normalzuſtande iſt. Folgende Tabelle enthält die Reſultate von Verſuchen, die ich angeſtellt habe, und beweiſt, daß Kuhmilch, von der eine Sorte $4\frac{1}{5}$, und eine andere $4\frac{4}{5}$° gab, durch Filtration auf die gleiche Dichtigkeit von 4° gebracht wird.

Die Molken beſitzen ſonach unter allen Umſtänden ein gleiches ſpecifiſches Gewicht, und nur die Butter iſt es, die Verſchiedenheiten des ſpecifiſchen Gewichts der Milch veranlaßt. Dieſe Thatſache mag auſſerordentlich ſonderbar erſcheinen; ſie wurde aber von einer Commiſſion des Inſtituts, die mit der Prüfung meiner Abhandlung beauftragt war, beſtätigt.

Tabelle über die Dichtigkeit der Milch vor und nach der Filtration.

7. Mai. Gewöhnliche friſche Kuhmilch zeigt bei einer Temperatur von 15° am Areometer von Beaumé

	Vor der Filtration.	Nach d. Filt.
	$4\frac{1}{5}$°	4°

	Vor der Filtration.	Nach d. Filt.
Milch vom erſten Melken . . .	$4\frac{1}{5}^\circ$	4°
Milch vom vorigen Tage . . .	$4\frac{3}{5}^\circ$	4°
9. Mai. Gewöhnliche Kuhmilch . .	$4\frac{2}{5}^\circ$	4°
Vom erſten Melken	$4\frac{3}{5}^\circ$	4°
Vom letzten Melken	$4\frac{2}{5}^\circ$	4°
10. Mai. Gewöhnliche Kuhmilch . .	$4\frac{3}{5}^\circ$	4°
Milch vom erſten Melken . . .	$4\frac{1}{5}^\circ$	4°
Milch vom letzten Melken . . .	$4\frac{2}{5}^\circ$	4°
Gewöhnliche Milch	4°	4° ſchwach
Vom erſten Melken	$4\frac{3}{5}^\circ$	4°
Vom letzten Melken	$4\frac{2}{5}^\circ$	4° ſtark
12. Mai. Gewöhnliche Kuhmilch . .	$4\frac{1}{5}^\circ$	4°
Vom erſten Melken	$4\frac{3}{5}^\circ$	4°
Vom letzten Melken	$4\frac{1}{5}^\circ$	4°
Schlechte Kuhmilch	$4\frac{2}{5}^\circ$	4°
Gute Kuhmilch	$4\frac{2}{5}^\circ$	4°
Kuhmilch von einer Meierey . .	$4\frac{1}{5}^\circ$	4°
— — — . .	$4\frac{2}{5}^\circ$	4°
— — — . .	$4\frac{1}{5}^\circ$	4°
— — — . .	$4\frac{2}{5}^6$	4°
Leichte Eſelsmilch	5°	$4\frac{3}{5}^\circ$
Gute Eſelsmilch	4°	$4\frac{3}{5}^\circ$

Dieſe verſchiedenen Milchſorten variiren, wie ſich leicht denken läßt, ſehr in Bezug auf die Menge des Rahms; die eine Milch, erſtgemolkene Portion gab nur 5 Pr. C. Rahm, während eine andere gewöhnliche Milch 12 bis 15 Pr. C. gab; die letzt gemolkenen Portionen endlich gaben nahe an 20 Pr. C. Rahm.

Es ergibt ſich hieraus, daß von dem Augenblicke an, wo Waſſer in die Milch geſchüttet wird, oder dieſelbe wohl auch mit andern Subſtanzen verfälſcht wurde, die Dichtigkeit ſogleich modificirt wird; ſie wird dann nicht mehr 4°, ſondern mehr oder weniger betragen. Ich überzeugte mich hievon anfänglich in Bezug auf Waſſer, und dann in Bezug auf andere viskoſe Subſtanzen, wie z. B. Traganth.

Waſſerzuſatz zu Kuhmilch modificirte die Dichtigkeit des Serums folgendermaſſen:

$\frac{1}{10}$ Waſſer macht die Dichtigkeit des Serums ſinken auf .	$3\frac{1}{2}^\circ$
$\frac{2}{10}$ auf	3°
$\frac{3}{10}$ auf	$2\frac{3}{5}^\circ$
$\frac{5}{10}$ auf	2°

Als Rahm gekaufte Milch gab mir ein Serum, welches am Areometer . . . . $3 \, ^3/_5{}^\circ$ zeigte.

Dieſe Milch war ſonach mit etwas Waſſer verdünnt worden.

Wurde hingegen Milch mit einer Löſung von Tragantbgummi vermiſcht, um darin etwas Mandelöl zu ſuspendiren, ſo zeigte ſie am Areometer $5 \, ^2/_5$. Alles kurz zuſammengefaßt, prüft man eine Milchprobe mit dem Lactoscop, um ihren Rahmgehalt zu beſtimmen, und kennt man zu gleicher Zeit auch das ſpecifiſche Gewicht des Serums, ſo hat man alle Anhaltspunkte, um den eigentlichen Werth der Milch zu beſtimmen; Kuhmilch z. B. die am Lactoscop 25° anzeigt und ein Serum gibt, das nach Beaumé's Areometer 4° hat, iſt jedenfalls ganz gute Milch, und von hinlänglichem Rahmgehalt, indem ſie von dieſem Beſtandtheil ungefähr 15 % enthält, und man darf verſichert ſein, daß ſolche Milch weder mit Waſſer verdünnt, noch mit visköſen oder andern Subſtanzen vermiſcht iſt, denn ihr Serum beſitzt das normale ſpecifiſche Gewicht. Höchſtens könnte es der Fall ſein, daß dieſe Milch urſprünglich ſehr reich an Rahm geweſen, ſpäter aber ein Theil deſſelben entfernt worden wäre. Die Schätzung erfolgt jedoch immer nur nach dem wirklichen Rahmgehalte. Waſſerzuſatz hat nicht ſtattgefunden, denn ſonſt wäre die Dichtigkeit des Serums vermindert, und auch durch ölige Emulſionen iſt dieſe Milch nicht verfälſcht, denn das Oel konnte ſich nur durch Subſtanzen ſuspendirt halten, die die Viskoſität der Flüſſigkeit und ſonach ihre Dichtigkeit vermehrten. Alle Verfälſchungen geſchahen aber auf die eine oder die andere Weiſe.

Das Filtriren der Milch iſt ſehr einfach und ſchnell ausgeführt; die erſten Portionen, die trübe durchlaufen, müſſen wieder aufs Filter gebracht werden, auch darf man das ſpecifiſche Gewicht erſt dann beſtimmen, wenn das Serum vollkommen klar iſt. Gewöhnliches Filtrirpapier iſt zu dieſem Verſuche vollkommen brauchbar.

Von nicht geringem Intereſſe wäre es zu erfahren, ob die Milch aufgekocht wurde. Alles, was ſich darüber ſagen läßt, beſchränkt ſich darauf, daß filtrirte und nicht aufgekochte Milch durch Salpeterſäure reichlich gefällt, und auch durch Erhitzen ſtark getrübt wird, während vorher gekochte Milch durch Hitze nur ſehr unbedeutend ſich trübt, und auch mit Salpeterſäure einen minder bedeutenden Niederſchlag gibt. Dieſes Kennzeichen wäre ſehr praktiſch, wenn die Milchverkäufer nicht gewöhnlich einen Theil ungekochter Milch mit der aufgekochten vermiſchten.

Vierzehnte Vorlesung.

Bildung der Milch. Coloſtrum.

Nachdem wir in der vorigen Vorleſung die Milch namentlich vom ökonomiſchen Standpunkte aus behandelt haben, gehen wir, wenn man ſich ſo ausdrücken darf, zur Phyſiologie dieſer Flüſſigkeit über. Wir wollen die Milch von dem Augenblick ihrer Bildung in den Bruſtdrüſen bis zu ihrem ausgebildetſten Zuſtande ins Auge faſſen, und nicht minder Rückſicht nehmen auf die verſchiedenen Veränderungen derſelben unter verſchiedenen Umſtänden.

Die Milch, welche die Bruſtdrüſen gleich nach der Geburt ſecerniren, iſt bekanntlich noch nicht ſo ausgebildet, wie die ſpätere; es iſt vielmehr eine beſondere Subſtanz, die einen eigenen Namen erhalten hat, und welche die eigentlichen Milchbeſtandtheile nur zum Theil enthält; letztere ſind mit noch wenig gekannten Stoffen gemengt, welche der Flüſſigkeit die eigenthümliche Conſiſtenz, Farbe und Eigenſchaften ertheilen, die der Nahrung des Neugebornen angemeſſen ſind. Gewöhnlich wird dem Coloſtrum eine purgirende Wirkung zugeſchrieben, und geglaubt, daſſelbe diene namentlich dazu, das in den Gedärmen des Kindes angehäufte Meconium wegzuſchaffen. So viel iſt gewiß, daß die erſte, bei der Geburt natürliche Milch, für ein anderes Alter ſchädlich iſt, und es iſt eine bereits ſehr alte Beobachtung, daß die Milch von erſt ganz kurz entbundenen Frauen Kindern nicht wohl bekömmt, die an eine mehr ausgearbeitete bereits gewöhnt ſind, ſo wie Kuhmilch, Eſels- oder Ziegenmilch ungefähr durch ſechs Wochen nach dem Kälbern für häusliche Zwecke unbrauchbar iſt.

Das Coloſtrum wird in einer Abhandlung folgendermaſſen beſchrieben: „Das Coloſtrum ſtellt eine gelbe Flüſſigkeit dar, welche ſich in zwei Schichten, eine ſeröſe und eine visköſe trennt; letztere beſitzt Syrupsconſiſtenz. Läßt man Coloſtrum in einem Gefäſſe ruhig ſtehen, ſo bildet ſich an der Oberfläche eine mehr oder minder dunkelgelbe Schichte von nicht unbedeutender Dicke, der Rahm, der eine große Menge Butter enthält; nimmt man dieſe erſte Schichte weg, und erwärmt man, ſo bildet ſich eine zweite, und ſelbſt eine dritte; dieſe Erſcheinungen erfolgen während der erſten drei Tage nach der Geburt, nur wird die Schichte gegen den vierten Tag allmälig dünner (Diss. sur l'allaitement par Durand, 1836. Nro. 54.

Dieß ſind die dem Coloſtrum gewöhnlich zugeſchriebenen Eigenſchaften, und ſo ſieht es auf den erſten Blick aus; unterwirft man es jedoch der microſcopiſchen Unterſuchung, ſo entdeckt man viel weſentlichere und unzweideutigere Eigenthümlichkeiten dieſes Secretes.

Normale Milch beſteht, wie wir geſehen haben, aus vollkommen ſphäriſchen Kügelchen von verſchiedener Größe mit platten ſchwarzen Rändern, die in einer ſonſt klaren Flüſſigkeit frei herumſchwimmen. Das Coloſtrum aber beſitzt nicht eine gleiche Zuſammenſetzung, oder, wenn man will, nicht dieſelbe Reinheit; allerdings findet man darin eine gewiſſe Menge Milchkügelchen; dieſelben ſind jedoch noch nicht gehörig ausgebildet, unregelmäſſig, und unter ſich ſehr verſchieden; einige davon gleichen großen Oeltropfen, und verdienen nicht den Namen Kügelchen; offenbar ſind ſie nichts wie noch nicht gehörig organiſirte Butterſubſtanz: dies iſt auch der Stoff, der zur Oberfläche emporſteigt, und dort die gelbe Schichte bildet. Die Mehrzahl der andern Kügelchen im Coloſtrum ſind ſehr klein, und ſehen in der Flüſſigkeit aus, wie darin vorhandener Staub. Statt in der Flüſſigkeit frei herumzuſchwimmen, ſind ſie unter ſich durch eine visköſe Maſſe derart verbunden, daß ſie, wenn man ſie durch Neigung des Glasplättchens in Bewegung zu ſetzen ſucht, in Maſſen aneinanderklebend, ſtatt frei und einzeln wie in reiner Milch dahingleiten. Das Coloſtrum enthält auſſerdem noch eigenthümliche, von Milchkügelchen ganz verſchiedene Theilchen; denn ſie beſitzen eine andere Geſtalt, eine andere Größe, ein anders Ausſehen überhaupt, und eine andere Zuſammenſezzung. Dieſe Körperchen ſind nicht immer kugelförmig, und zeigen überhaupt keineswegs immer dieſelbe Form, ſondern eine ſehr wechſelnde; man beobachtet kleine von weniger als $^1/_{100}$ Millim. Durchm., und andere zwei bis dreimal größere; ſie ſind nicht ſehr durchſichtig, gelblich, und wie granulirt, ſie ſcheinen nämlich aus einer Menge kleiner unter ſich verbundener oder in einer durchſichtigen Hülle eingeſchloſſener Körnchen zu beſtehen. Häufig beobachtet man im Centrum oder an irgend einer andern Stelle dieſer kleinen Maſſen ein Kügelchen, welches gerade ſo ausſieht, wie ein wirkliches in dieſer Materie eingeſchloſſenes Milchkügelchen. Woraus beſtehen dieſe granulirten Körperchen? Höchſt wahrſcheinlich aus Fett, und einer eigenthümlichen ſchleimigen Subſtanz; ſie löſen ſich nicht in Alkalien, wohl aber wie die Milchkügelchen in Aether; nach dem Verdunſten dieſes Löſungsmittels, bleiben ſträußchenartig geordnete Gruppen von kryſtalliniſchen Nadeln zurück.

Indem der Aether alle Fettkörperchen des Coloſtrums auflöſt, läßt er die im Coloſtrum vorhandenen Schleimkörperchen ungelöſt zurück; in eigentlicher Milch fehlen dieſelben.

Dieſe Beſchaffenheit der Milch dauert beinahe bis zu Ende des Milchfiebers; dann aber klärt ſich die Flüſſigkeit nach und nach; die Zahl der granulirten oder Coloſtrumkörperchen nimmt von Tag zu Tag ab, die Milchkügelchen nehmen eine regelmäſſigere deutlichere Geſtalt an, ſie werden, ohne übrigens alle gleiche Größe zu zeigen, der Größe nach ähnlicher, und man ſieht neben ſehr kleinen nicht mehr unverhältnißmäſſig große, zugleich erfolgt auch noch eine andere weſentliche Veränderung: die früher aneinanderklebenden und durch eine visköſe Maſſe eingeſchloſſenen Kügelchen trennen ſich, werden frei, und ſchwimmen unabhängig von einander in der Flüſſigkeit herum. Alle dieſe Veränderungen erfolgen in kürzerer oder längerer Zeit, ohne daß man genau die Epoche anzugeben wüßte, wo ſie vollendet ſind, und die Milch ihre eigentliche Beſchaffenheit erlangt hat. So viel iſt gewiß, daß man bei ſehr guten Ammen oft noch zwanzig Tage nach der Entbindung Spuren dieſes urſprünglichen Zuſtandes der Milch entdeckt.

Kurz zuſammengefaßt iſt der Verlauf, den die Milch bei ihrer Ausbildung bei einem geſunden kräftigen Weibe verfolgt, folgender:

Am erſten Tage gelbliches, visköſes, halbdurchſichtiges, alkaliſches Coloſtrum; daſſelbe beſteht aus größtentheils agglomerirten, ſehr verſchieden großen Milchkügelchen, und zahlreichen granulirten Körperchen von verſchiedener Geſtalt, und Oeltropfen (Fig. 75.); mit Ammoniak behandelt, wird die ganze Flüſſigkeit visköſ und fadenziehend. Am dritten Tage (das Milchfieber iſt noch nicht eingetreten) hat das Kind ſchon mehrmals die Bruſt genommen; dieſelbe beginnt anzuſchwellen, die Milch iſt gelb, und zeigt dieſelben Charactere wie am erſten Tage, nur enthält ſie ſchon weniger granulirte Körperchen (Fig. 76.)

Am ſechsten Tage (das Fieber war ſehr unbedeutend, etwas trockne Zunge, feuchte Haut; der Zuſtand der Mutter und des Kindes ein gleich befriedigender; die Bruſt angeſchwollen, und das Kind ſaugt ohne Schwierigkeit, es iſt einiger Druck nöthig, um Milch austreten zu machen) iſt die Flüſſigkeit ſtark gelb und bläut ſtark geröthetes Lakmuspapier; die Milchkügelchen ſind im Allgemeinen groß, und in einem beſſeren Verhältniß zu einander; noch zeigen ſich hie und da Oeltropfen, man beobachtet jedoch nicht mehr jenen Staub von ſehr kleinen Kügelchen, wie ſie ſich zuweilen auch in ſehr ſchlechter Milch finden. Die Maſſen aneinanderklebender Milchkügelchen ſind noch nicht verſchwunden, aber die granulirten Körperchen werden ziemlich ſelten; die Milchkügelchen ſind übrigens zahlreich (Fig. 77.).

Am ſiebenten Tage iſt die Farbe der Milch noch immer ſehr gelb, und ihre Conſiſtenz ziemlich bedeutend; man ſieht noch einige Oeltröpfchen, meiſt

aber ſind ſchon gut ausgebildete Milchkügelchen vorhanden, die agglomerirten Maſſen verſchwinden nach und nach, und die granulirten Körperchen werden immer ſeltener. Am zehnten Tage iſt die Milchſecretion ſehr reichlich, die Brüſte ſind ſtark angeſchwollen und hart; die Milch iſt dicklich, ſchwach gelblich, und zeigt unter dem Microſcop zahlreiche, dicht beiſammenliegende Milchkügelchen, von denen einige ſehr groß ſind, und $^{2}/_{100}$—$^{3}/_{100}$ Millim. im Durchmeſſer beſitzen; die Mehrzahl hat jedoch eine mittlere Größe von $^{1}/_{150}$—$^{1}/_{200}$ Millim. Auch ſind kleinere vorhanden; deren ſind jedoch im Verhältniß zu den übrigen wenige. Hie und da zeigen ſich noch Agglomerationen und wenige granulirte Körperchen. Zwiſchen der Milch jener Bruſt, an der geſäugt wurde, und jener die das Kind bereits mehrere Stunden nicht nahm, konnte ich keinen Unterſchied finden; höchſtens war letztere klarer und minder reich an Milchkügelchen.

Am vierzehnten Tage iſt die Milch mattweiß, mit einem leichten Stich in's Gelbliche; von Zeit zu Zeit bemerkt man ein granulirtes Körperchen und einige unbedeutende Agglomerationen. Ammoniak macht die Flüſſigkeit noch immer etwas zähe; am vierundzwanzigſten Tage aber iſt die Milch ganz weiß, reich an Kügelchen, und enthält keine Coloſtrum-Körperchen mehr (Fig. 69). Wird ſie mit Ammoniak vermiſcht, ſo bleibt ſie klar und ändert ihre Conſiſtenz nicht. Von dieſer Zeit an zeigte die Milch nichts Beſonderes, und hatte alle ihre gewöhnlichen Eigenſchaften. Das Säugen ging gut von Statten, und das Kind gedieh; bald wird es entwöhnt, und befindet ſich im befriedigendſten Geſundheitszuſtand. Ich will keineswegs behaupten, daß der Verlauf immer genau der erzählte iſt; es kann geſchehen, daß die Elemente des Coloſtrums etwas früher oder etwas ſpäter verſchwinden, und die Milch ſchneller oder langſamer ihre Ausbildung vollendet, dieſe Unterſchiede ſind jedoch gewöhnlich nicht ſehr groß, und die beſchriebenen Modificationen ſind die allgemein gültigſten.

Es wäre unnütz, mehrere ſolche Beobachtungen anzuführen, da das Coloſtrum, abgeſehen von einigen unbedeutenden Nuancen bei allen Weibern dieſelben Charactere zeigt. Die Milch bildet ſich alſo aus dem Coloſtrum größtentheils während der erſten Tage nach der Entbindung und bis zu Ende des Milchfiebers. Spuren ihrer frühern Zuſammenſetzung findet man jedoch noch bis gegen das Ende des erſten Monats; dieſelben werden jedoch von Tag zu Tag ſchwächer, und verſchwinden nach der erſten Hälfte des Monats ſchon gewöhnlich faſt gänzlich. Dieß iſt die Regel, von den Ausnahmen wird weiter unten die Rede ſein.

Wir haben geſehen, daß reine, vollkommen ausgebildete Milch in

der Kälte mit concentrirtem Ammoniakliquor behandelt, klar bleibt, und nicht viskös wird, während Coloſtrum, auf die gleiche Weiſe behandelt, zähe und fadenziehend wird, ja ſelbſt vollſtändig gelatiniren kann. Dieſe Eigenſchaft hat das Coloſtrum mit dem Eiter gemein, und der Verſuch iſt leicht mit einer ſehr geringen Menge Flüſſigkeit anzuſtellen, die man in einem Uhrgläschen mit etwas Ammoniak verſetzen kann; nur muß man Sorge tragen, mittelſt eines Glasſtäbchens das Ganze gut zu vermiſchen.

Die chemiſche Reaction des Coloſtrums iſt ebenſo, wie jene der eigentlichen Milch, gewöhnlich alkaliſch. [74])

---

74) Die in der erſten Zeit der eingetretenen Bruſtdrüſenſecretion vor der Geburt abgeſonderte Flüſſigkeit iſt arm an Fett und Zucker, und enthält Albumin und ziemlich viel Salze. Nach Simon's Unterſuchungen war die von einer Eſelin 14 Tage vor dem Werfen aus den Eutern abgeſonderte Flüſſigkeit durchſcheinend, wenig opaliſirend, dickflüſſig, zwiſchen den Fingern klebend, von alkaliſcher Reaction und zeigte unter dem Microſcop wenig Fettkügelchen, einige granulirte Körperchen und Schleimkörperchen. In 1000 Th. enthielt dieſe Flüſſigkeit:

Waſſer . , . . .	737,00
Fixe Stoffe . . . : .	263,00
Fett	7,98
Caſein dem Kryſtallin ähnlich . .	28,93
Albumin	198,34
Extr. Mat. Spuren von Zucker und Caſein, Kochſalz ꝛc.	18,41

Als nach 8 Tagen von demſelben Thiere die ſecernirte Flüſſigkeit wieder unterſucht wurde, war ſie reicher an Waſſer, und ärmer an feſten Beſtandtheilen, namentlich Albumin geworden. Fett, Milchzucker und Caſein hatten aber relativ zugenommen. Laſſaigne hat bei einer Kuh 41 Tage vor dem Kalben die in den Eutern angeſammelte Flüſſigkeit unterſucht; er fand gleichfalls in der weißgelben, alkaliſch reagirenden, aber ziemlich rahmreichen Flüſſigkeit ſtatt Caſein Albumin, keinen Milchzucker, und in der 1/3 des Volumens der Flüſſigkeit einnehmenden Rahmſchichte eine ſehr weiche Butter. Bis 10 Tage vor dem Kalben behielt ſie dieſe Eigenſchaften und Zuſammenſezung, dann ward ſie allmälich milder, enthielt aber immer noch Albumin. 5 Tage nach dem Kalben enthielt ſie Caſein.

Das eigentliche Coloſtrum iſt reicher an feſten Beſtandtheilen als die Milch, namentlich ſind nach Simon's Beobachtungen der Milchzucker und die Butter relativ ſehr vermehrt. Auch die Salze ſind ziemlich reichlich vorhanden. Scherer glaubt, daß von der größeren Menge der letzteren die abführende Wirkung des Coloſtrums für den Säugling abhänge. Payen will beobachtet haben, daß namentlich Fett auch eine große Verwandtſchaft zum Meconium habe (?). Das Coloſtrum der Kuh

Wechſelſeitige Beziehungen der Coloſtrumſecretion und der Milchſecretion nach der Entbindung.

Beſteht ein Verhältniß zwiſchen den Eigenſchaften des Coloſtrum vor der Entbindung und den Eigenſchaften der Milch, wenn ſie nach der

---

iſt dunkelgelb, dick, ſchleimig und arm an Fett. Es coagulirt beim Erhitzen vollſtändig wie Eiweiß, nicht aber durch Laab.

Nach Clemm's Unterſuchungen geht die alkaliſche Reaction des Coloſtrums ſehr bald ſchon nach 3 Stunden in eine ſaure über. Eine quantitative Analyſe des Coloſtrums (der Frau) gab Simon folgende Zahlen:

Waſſer	828,00
Rückſtand . . .	172,00
Caſein (Albumin) . .	40,00
Butter	50,00
Milchzucker . . .	70,00
Feuerbeſt. Salze . . .	3,10

Die Angabe Donné's daß die Frauenmilch bis über den 10ten Tag nach der Geburt Coloſtrumkörperchen enthalte, wurde von d'Outrepont nicht beſtätigt gefunden; derſelbe ſah ſie in der Regel ſchon am 3ten Tag verſchwinden. Dagegen beobachtete Henle ſie bis zum 8ten, und ebenſo Naſſe und Simon.

Die Exiſtenz der von Donné entdeckten Coloſtrumkörperchen: **corps granuleux** wurde anfänglich von Fr. Simon in Zweifel gezogen (Müll. Arch. 1839 S. 11) ſpäter aber von Donné ſelbſt, Henle und Güterbock wiederholt nachgewieſen, worauf auch Simon ſeinen Irrthum bekannte. Henle hielt die Coloſtrumkörperchen nicht für Zellen mit körnigem Inhalte, ſondern für Haufen oder Aggregate von Körnchen, nicht in einer Schale oder Hülle eingeſchloſſen, ſondern in einer formloſen Subſtanz agglomerirt. Güterbock hingegen glaubte einmal bemerkt zu haben, daß nach Zuſatz von Aether die Körnchen der Coloſtrumkörperchen ſich auflöſten und ein ſehr durchſichtiges Häutchen zurückließen. Henle fand, daß ſich auf Zuſatz von Eſſigſäure die Subſtanz auflöſt, welche die kleinen Körnchen unter einander verbindet, worauf dieſe ſich von ſich ſelbſt, oder durch leichten Druck zerſtreuen. Naſſe beſtreitet indeß wieder die Löslichkeit des Bindemittels in Eſſigſäure. Wir ſind ſonach weder über die Natur, noch das Verhalten und die Bedeutung der granulirten Körperchen im Klaren.

Donné's Angabe, daß Schleimkörperchen ein Beſtandtheil des Coloſtrums ſeien, kann Henle nicht beiſtimmen. Derſelbe hält ſie, wenn ſie vorhanden ſein ſollten, für mehr zufällig, da ſie vor der Entwicklung der Milch in der Bruſtdrüſe enthalten ſind. Wäre eine große Menge derſelben dem Coloſtrum oder der Milch beigemiſcht, ſo dürfte man auf Entzündung oder Abſceßbildung im Innern der Bruſtdrüſe ſchließen.

Güterbock hat als Unterſcheidungsmerkmal der Coloſtrumkörperchen und Con-

Entbindung bereits vollkommen ausgebildet iſt, mit andern Worten: kann man von vornherein erkennen, ob eine Frau genug Milch haben wird, um ihr Kind zu ſäugen, und ob dieſe Milch auch die erforderliche Qualität beſitzen wird?

Dieſe Frage, die im praktiſchen Leben häufig vorkömmt, iſt nicht allein für die Praxis, ſondern auch für die Phyſiologie der Secretionen ſehr wichtig. Was wir jedoch darüber wiſſen, beſchränkt ſich darauf, daß die während der Schwangerſchaft in den Brüſten angeſammelte Milch einen Anhaltspunkt abgibt für ihre Menge nach der Geburt; neue Unterſuchungen jedoch, von denen ich nur die Hauptreſultate anführe, erlauben jedoch weiter zu gehen und beſtimmte Regeln aufzuſtellen; das Hauptprincip iſt folgendes: „Die Secretion der Bruſtdrüſen nach der Entbindung ſteht in einem beſtimmten Verhältniß zu ihrer Beſchaffenheit während der Schwangerſchaft, ſo zwar, daß es nach genauer Beobachtung ihrer Eigenſchaften während des letzten Schwangerſchaftsmonates möglich iſt, ihre Qualität nach der Geburt im Allgemeinen zu beſtimmen. Dieſes Geſetz iſt ſo allgemein, daß es unter ſechzig Beobachtungen, die bei Frauen von dem verſchiedenſten Alter, Temperament ꝛc. angeſtellt wurden, kaum zwei bis drei Ausnahmen erlitt.

Schwangere Frauen theilen ſich in Bezug auf die Secretion des Coloſtrums während des letzten Schwangerſchaftsmonates in drei Claſſen:

1) ſolche, bei denen dieſe Secretion gleich Null, und bei denen es unmöglich iſt, durch paſſend angebrachten Druck mehr wie einen oder einen halben Tropfen Flüſſigkeit auszupreſſen, die unter dem Microſcop nur wenige Milchkügelchen und Coloſtrumkörperchen zeigt, welche in einer trüblichen visköſen Maſſe umherſchwimmen.

2) Solche, bei denen die Secretion reichlicher iſt, und wo man ohne Mühe ein viertel oder ein halbes Uhrglas eines ziemlich klaren Coloſtrum's erhalten kann, welches unter dem Microſcop folgende Charaktere zeigt: wenige aber mittelgroße, oder zahlreichere aber kleine Milchkügelchen, ſolche z. B. daß die meiſten $\frac{1}{200}$ Millim. D. nicht überſchreiten; dieſe gewöhnlich noch ziemlich unregelmäßigen Milchkügelchen ſchwimmen in

---

glommerate der Milchkügelchen angegeben, daß erſtere von Jod gefärbt würden, letztere nicht. Ich muß jedoch hier wiederholen, daß dieſer Unterſchied nicht beſteht, indem die Milchkügelchen durch Jod allerdings auch gelb gefärbt werden, die Färbung aber wegen ihrer Durchſichtigkeit nur dann deutlich wird, wenn ſie haufenweiſe beiſammenſtehen, oder übereinanderliegen.

Der Ueberſ.

einer wenig dichten Flüſſigkeit, ſie ſind mit Coloſtrumkörperchen vermengt, und manchmal findet man zugleich auch Schleimkörperchen.

3) Die dritte Claſſe begreift jene Frauen in ſich, bei denen die Secretion nicht allein ergiebig, ſondern zugleich auch reich an Milchkügelchen von gewöhnlicher Größe iſt, ſolchen, deren Mehrzahl ungefähr $^1/_{100}$—$^1/_{50}$ Millim. Durchm. beſitzt. Dieſelben ſind gut ausgebildet, und faſt ſo regelmäßig wie bei ordentlicher Milch. Dieſes Coloſtrum zeigt überdieß zahlreiche granulirte Körperchen, und iſt im Uebrigen klar und durchſichtig.

Dieß ſind im Allgemeinen die drei weſentlichſten Varietäten des Coloſtrums, welche man bei ſchwangeren Frauen während des letzten Schwangerſchaftsmonates beobachten kann, alſo im Reſumé:

1) Secretion gleich Null, visköſe Flüſſigkeit mit äußerſt wenig Milchkügelchen und nicht zahlreicheren granulirten Körperchen.

2) Mehr oder minder reichliches Coloſtrum mit weniger kleinen und ſchlecht ausgebildeten Milchkügelchen, die, außer mit Coloſtrumkörperchen, zuweilen auch mit Schleimkörperchen gemengt ſind.

3) Reichliches Coloſtrum, reich an regelmäßigen und hinreichend großen Milchkügelchen, die nur mit den dem Coloſtrum eigenthümlichen granulirten Körperchen gemengt ſind.

Die aus dieſen Verhältniſſen der Milchſecretion im letzten Schwangerſchaftsmonat ſich ergebenden Indikationen ſind folgende:

1) der erſterwähnte Zuſtand findet ſich bei Frauen, deren Milchſecretion auch nach der Geburt ſehr unbedeutend iſt, oder die höchſtens eine ſeröſe an ernährenden Beſtandtheilen arme Flüſſigkeit ſecerniren, welche zur Nahrung eines Kindes nicht hinreicht.

2) Bei den Frauen der zweiten Categorie kann die Milchſecretion ſehr gering oder ſehr reichlich ſein, immer iſt ſie aber arm und ſerös.

3) Ein Coloſtrum endlich, welches reich an Milchkügelchen und, außer den granulirten Körperchen, frei von der Milch fremdartigen Subſtanzen iſt, zeigt immer eine reichliche, gehaltvolle, gute Milch an.

Es fragt ſich nun, welchen Werth gewiſſe Verhältniſſe und Umſtände, wie: Alter, Farbe der Haare und der Haut, Zuſtand und Form der Brüſte und Bruſtwarzen, die Empfindungen der Frauen während der Schwangerſchaft, Einfluß der Oertlichkeit und des Klima's auf die Beurtheilung der Güte einer Amme haben. Aus vierhundert Beobachtungen, die ich zur näheren Beleuchtung dieſer Fragen anſtellte, ergibt ſich Folgendes:

Bezüglich des Einfluſſes der Oertlichkeit iſt ſoviel poſitiv und unläugbar, daß jene Gegenden die beßten Ammen liefern, oder vielmehr, daß in jenen Gegenden die Sterblichkeit der dahin geſchickten Kinder die

geringſte iſt, in denen der größte Wohlſtand herrſcht, und wo Viehzucht getrieben wird; aus dieſem Grunde nimmt auch in dieſer Beziehung die Normandie in der von der Adminiſtration mir mitgetheilten Tabelle den erſten Rang ein. [75])

Es iſt dieß aber ſehr leicht erklärlich, da auf dem Lande das Kind ſelbſt in Ermanglung einer guten Ammenmilch doch wenigſtens gute Kuhmilch bekommen kann.

Bezüglich des Alters iſt es nothwendig, zwiſchen den Weibern zu Paris und auf dem Lande einen Unterſchied zu machen, denn das Reſultat iſt, wie leicht begreiflich, ein ſehr verſchiedenes: Elend und Laſter richten in Städten mehr Unheil und Zerſtörung an, als auf dem Lande, und dieſe Einwirkungen untergraben die Geſundheit im reifern Alter raſcher, als in der Jugend, oder treten doch wenigſtens dann deutlicher hervor. Daher findet man unter den Weibern der untern Claſſen zu Paris über dreißig Jahren ſelten mehr eine gute Amme, während im Gegentheil bei den Bauerweibern in dieſem Alter oft die beßten Ammen zu finden ſind.

Was die Farbe der Haut und der Haare anbelangt, ſo wird durch meine Beobachtungen das allgemein verbreitete Vorurtheil zu Gunſten der Brunetten keineswegs gerechtfertigt. Unter mehr wie vierhundert Ammen fand ich keinen Unterſchied zu Gunſten der Brunetten gegen die Blonden oder Lichtbraunen; unter neun rothhaarigen Weibern aber waren nur fünf zu Ammen tauglich. [76])

---

75) Aus demſelben Grunde ſind im ſüdlichen Deutſchland Ammen aus Tyrol oder dem bairiſchen Hochgebirge ſehr geſucht.

Der Ueberſ.

76) L'Heritier hat ebenfalls eine Unterſuchung angeſtellt über die Frage, ob die Milch der Blonden oder Brunetten beſſer ſei, da man, wie auch Donné bemerkt, den letzteren in der Regel den Vorzug gibt. Die Milch zweier Individuen von 22 Jahren und unter gleichen Lebensverhältniſſen gab folgende Zuſammenſetzung:

	Blonde	Braune
Waſſer	892,0	853,3
Feſte Stoffe	108,0	146,7
Caſein	10,0	16,2
Butter	35,5	54,8
Milchzucker	58,5	71,2
Salze	4,0	4,5

Alſo auf ungefähr gleichen Salzgehalt ein bedeutendes Mehr an fixen Stoffen zu Gunſten der Braunen.

Der Ueberſ.

Zuſtand der Brüſte.

Die Entwicklung und Zahl der oberflächlichen Venen ſcheint auf die Menge und Beſchaffenheit der Milch keinen Einfluß auszuüben, ebenſowenig wie das prickelnde Gefühl, welches viele Frauen zu den verſchiedenſten Zeiten der Schwangerſchaft haben. Gute Entwicklung der Bruſtwarzen hingegen, dunkle, oder wenigſtens deutliche Färbung des Hofes, ſowie Feſtigkeit der Brüſte laſſen eher eine reichliche und gute Milch hoffen, wie die entgegengeſetzten Eigenſchaften; doch gibt es auch hier zahlreiche Ausnahmen.

Alle äußeren Verhältniſſe endlich, die ich beurtheilen konnte, Wohlbeleibtheit, und nicht zu übermäßige Größe der Brüſte, ſcheinen von Wichtigkeit zu ſein, und den größten Einfluß auf die Beſchaffenheit der Milch auszuüben.

Von den Eigenſchaften der Milch und ihren Veränderungen, namentlich bei Ammen.

Ich will hier die Anſicht anführen, die ich 1837 in meiner erſten Abhandlung über die Milch ausgeſprochen habe. Die Frage iſt aber ſeit jener Zeit ſehr gefördert worden: das Publikum iſt über dieſen Punkt nun viel aufgeklärter; ich hatte vielfach Gelegenheit, Milch in Gegenwart von competenten Fachgenoſſen microſcopiſch zu unterſuchen, habe eine große Anzahl von Thatſachen geſammelt, viele davon auch während meiner Vorleſungen wiederholt beſtätigt gefunden, und könnte ſonach mit weniger Rückhalt, wie vor ſechs Jahren von einer Methode ſprechen, deren Nutzen nun wohl nicht mehr bezweifelt wird. Ich ergreife aber abſichtlich die Gelegenheit, um auf den Standpunkt der Frage vor ſechs Jahren zurückzugehen, und zwar deßhalb, um die Fortſchritte einer Wiſſenſchaft zu beleuchten, die vor weniger als zehn Jahren für die Aerzte noch kaum exiſtirte.

Die Unwiſſenheit, in der man noch heutzutage über die Charactere guter und ſchlechter Milch bei Ammen, über die Mittel dieſelbe zu unterſcheiden, ſchwebt, iſt ſo groß, daß weder ein Arzt, noch ein Geburtshelfer, noch ein Chemiker mit Beſtimmtheit zu ſagen vermag, ob dieſe oder jene Milch gut oder ſchlecht, ſchädlich oder unſchädlich ſei.

Der Grund hievon liegt offenbar in der Schwierigkeit des Gegenſtandes, in der Unzulänglichkeit der bisher durch die chemiſche Analyſe gelieferten Reſultate, und in dem Mangel an eigentlich praktiſchen Mitteln, die geeignet wären, dieſer Subſtanz einer nutzbringenden Unterſu-

chung zu unterwerfen; denn in der That kann man dieſen Umſtand nicht dem Mangel an Intereſſe oder an Wichtigkeit beimeſſen; kaum gibt es eine Frage, welche die Geſundheitspolizei, das Glück und die Sicherheit der Familien näher berührt, und welche häufiger geſtellt wird; ich zögere keineswegs zu wiederholen: Alles, was bisher über die Milch in Bezug auf ihre ernährenden Eigenſchaften geſagt und geſchrieben worden iſt, iſt wichtig und ungegründet; gewiß wird ſich Niemand im Ernſte durch Farbe, Conſiſtenz, ja ſelbſt Geſchmack der Milch zu einem entſcheidenden Urtheil beſtimmen laſſen; nichts iſt vager und unſicherer wie dieſe Charactere, und unmöglich kann man ihnen einen wirklichen Werth beimeſſen; da ſie auf nichts Poſitivem beruhen, kann ſie jeder nach ſeiner Willkühr interpretiren, und die Aufmerkſamkeit der Aerzte erſtreckt ſich daher viel mehr auf das Allgemeinbefinden der Ammen als auf die Eigenſchaften ihrer Milch, und wird letztere wirklich unterſucht, ſo geſchieht es mehr der Form wegen.

Allerdings iſt allgemeine Geſundheit ein unumgängliches Erforderniß, auf das bei der Wahl einer Amme vor Allem Rückſicht genommen werden muß; allein dieſe Bedingung iſt keineswegs die einzige, und man weiß recht gut, daß die vortrefflichſte Geſundheit für die Qualität einer Amme und nahrhafte Milch derſelben keine Garantie gibt; bei einer ſonſt vollkommen geſunden Frau kann die Milchſecretion ungenügend oder der Qualität nach ſchlecht ſein. Alle Tage kömmt es vor, daß ein ziemlich ſchmächtiges Weib eine beſſere Amme abgibt, wie ein ganz kräftig ausſehendes; und wird man endlich nicht auch häufig durch das Aeußere über die Conſtitution und Geſundheitszuſtand im Allgemeinen getäuſcht? Es iſt kein Zweifel, daß die zur Milchſecretion beſtimmten Organe gewiſſermaſſen in der thieriſchen Oekonomie eine zu äußerliche Rolle ſpielen, um aus der Integrität der andern Organe, und der Regelmäßigkeit der anderen Funktionen und Organe auf die Qualität der erwähnten Secretion ſchließen zu können. In der Milch ſelbſt muß man ihre guten und ſchlechten Eigenſchaften aufzufinden ſtreben, und ſo lange man keine Mittel haben wird, auf dieſe Weiſe ihre Eigenſchaften, gute oder ſchlechte Nahrhaftigkeit ꝛc. zu erkennen, wird die Praxis eine regelloſe ſein, die Wahl der Amme wird auf rein empiriſche Weiſe geſchehen, und der Entſchluß der Mütter, die ſelbſt ſäugen wollen, wird häufiger von Zufall und Laune, als von der Vernunft, und dem Intereſſe ihrer Kinder abhängen.

Demohngeachtet iſt es von Aerzten verſucht worden, Regeln aufzuſtellen; ja es ſind ſogar beſondere Lehrbücher über dieſen Gegenſtand geſchrieben worden. Manches darin iſt nicht zu verwerfen; es beruht aber

nicht auf genau beſtimmten Characteren der Milch ſelbſt. Alles beſchränkt ſich beinahe auf das, was Blainville über dieſen Gegenſtand geſagt hat: „Man zieht unter übrigens gleichen Umſtänden Ammen von choleriſch-ſanguiniſchem jenen von lymphatiſchem Temperament vor; die Milch der erſteren ſcheint im Allgemeinen mehr Conſiſtenz und Nahrhaftigkeit zu beſitzen, wie die letzteren: mehr jedoch wiſſen wir hierüber nicht.“ *) Man wird zugeben, daß dieß ſehr wenig iſt, und gerne die Wichtigkeit geeigneter Mittel zur Characteriſirung guter und ſchlechter Milch anerkennen, namentlich, wenn dieſe Mittel in der Milch ſelbſt liegen und leicht anwendbar ſind. Die Schwierigkeit der Frage liegt aber gerade darin, daß ſichere und untrügliche Mittel zur Prüfung einer ſo wechſelnden und zerſetzbaren Subſtanz, wie die Milch und namentlich die Frauenmilch, nicht zugleich auch immer leicht anwendbar ſein können. Wir begreifen, wie man ſich durch die unläugbare große Veränderlichkeit der äuſſern Charactere, ſo wie auch der Zuſammenſetzung der Menſchenmilch, und durch die Unzahl von Urſachen, die eine allen phyſiſchen und moraliſchen Einflüſſen unterworfene Subſtanz unaufhörlich modificiren, entmuthigen laſſen konnte; indem man daran verzweifelte, ſo vorübergehende Einflüſſe, deren die meiſten überdieß noch unerklärt ſind, gehörig zu würdigen, ſchob man vielleicht zu leicht die ganze Frage und ihre Löſung bei Seite „es gibt vielleicht keine andere Milchgattung, ſagen Parmentier und Deyeux in ihrer intereſſanten Abhandlung (**Précis d'expériences et d'Observations sur les differentes espèces de Lait, Strassbourg 1799**), deren Eigenſchaften ſo ſehr wechſeln, wie jene der Frauenmilch. Beinahe in jeder Stunde des Tages verändert ſich dieſe Flüſſigkeit **), und dieſe Veränderungen ſind zuweilen ſo bedeutend, daß ſie die geübteſten Beobachter in Erſtaunen ſetzen. Wie oft begegnete es uns nicht, Verſchiedenheiten in den Reſultaten trotz aller möglichen Genauigkeit und trotz der Vorſicht zu erhalten, gleichzeitig mit zwei gleichen Mengen Milch von ein und derſelben Frau zu operiren, nur deshalb, weil die Milch von verſchiedenen Tageszeiten herrührte.“

Berzelius ſpricht ſich in ähnlicher Weiſe aus; auch er hält die bisherigen Angaben über die Milch ſehr widerſprechend, und iſt deshalb in ſeinem Werke über dieſen Punkt ſehr kurz.

---

*) **Cours de Physiologie t. III. p. 245. Paris 1833.**

**) Dieſe Veränderungen ſind heutzutage leicht erklärlich.

Man darf ſich nicht verwundern, daß, wenn eine ſolche Anſicht von den tüchtigſten Chemikern ausgeſprochen wurde, die Frage beinahe allgemein als eine unauflösbare betrachtet wurde. Die Aerzte namentlich bezogen ſich immer auf die Arbeit von Parmentier und Deyeux, ohne neue Unterſuchungen anzuſtellen. Wir ſelbſt auch hätten uns dieſe Aufgabe nicht geſtellt, wenn wir nicht überzeugt geweſen wären, daß die größte Schwierigkeit nur in der bisher bei der Prüfung der Milch angewendeten Methode gelegen ſei; wir glauben in der That nicht, daß die chemiſche Analyſe der rechte Weg ſei, um die gute oder ſchlechte Beſchaffenheit der Milch zu erſchließen, und zwar aus zwei Gründen: erſtens deshalb, weil die gewöhnliche Analyſe nur zum Zwecke hat, das relative Verhältniß, die Mengen der einzelnen Milchbeſtandtheile zu beſtimmen, und ihre chemiſchen Eigenſchaften zu erforſchen, und dadurch nur ein Theil der Frage, und zwar der mindeſt wichtige erledigt wird, jener nämlich, der ſich auf die größere oder geringere Menge von ernährenden Beſtandtheilen, auf ihren Gehalt bezieht. Allerdings iſt es nicht unwichtig, zu wiſſen, wie viel eine Milch Caſein, Butter oder Milchzucker enthält; durch dieſe Verhältniſſe erfährt man aber nicht die eigentliche auf die Ernährung des Kindes bezügliche Qualität der Milch; denn gewiß haben manche ſchädliche Eigenſchaften derſelben in organiſchen Veränderungen ihren Grund, die der chemiſchen Analyſe entgehen.[77])

Der zweite Grund für die Unzulänglichkeit der bisher in Anwendung gezogenen Verfahren iſt der, daß ſie für den gewöhnlichen Bedarf unbrauchbar ſind; denn könnte man auch durch die chemiſche Analyſe die ernährenden Eigenſchaften der Milch erfahren, ſo hätte dieß doch auf die Ammenmilch keinen Bezug, einestheils wegen der Schwierigkeit mit ſo geringen Mengen Flüſſigkeit, als zu erhalten wären „quantitative" Analyſen anzuſtellen, und dann wegen der Unmöglichkeit, dieſe Methode jeden Tag, jeden Augenblick, ſo oft es die Umſtände erheiſchen, in Anwendung zu ziehen. Solche Methoden ſind daher keinesfalls praktiſch, und können deshalb unmöglich allgemein werden.

Allerdings nahm ich, bei meinem Studium der Milch, auch auf einige chemiſche Reagentien, deren Einwirkung mir charakteriſtiſch erſchien, Rückſicht; hauptſächlich aber durch die microſcopiſche Unterſuchung der Milch, lange Zeit hindurch und unter den verſchiedenſten Umſtänden, ge-

77) Aber nicht minder auch der microſcopiſchen!

Der Ueberſ.

lang es mir, Kennzeichen für ihre weſentlichen Eigenſchaften auszumitteln.

Ich glaube in der That, auf dieſe Weiſe in Verbindung mit einigen chemiſchen Reactionen zu entſcheidenderen Reſultaten gekommen zu ſein, die ich vertrauensvoll den Aerzten und dem Publicum übergeben kann. Das Folgende wird erlauben, darüber zu urtheilen.

Bei dieſer Arbeit hatte ich insbeſondre die Milch in Beziehung zur Ernährung der Kinder, ſonach die Frauenmilch vor Augen; doch habe ich auch auf jene einiger Thiere, deren Gebrauch ein allgemeiner iſt, wie Kuhmilch, Eſelsmich und Ziegenmilch Rückſicht genommen. Namentlich geſchah dieß deshalb, um Vergleichungen mit Ammenmilch anzuſtellen, und die Beſtätigung einiger nicht unwichtiger Thatſachen war die Folge.

Erſte Art der Veränderung der Milch. Schleimige Beſchaffenheit (Etat muqueux), Beharren dieſer Flüſſigkeit als Coloſtrum.

So lange ich mich darauf beſchränkte, Milch in ihren Normalverhältniſſen zu unterſuchen, fand ich nichts Bemerkenswerthes, und es entgingen mir gewiſſe Charactere, gewiſſe Unterſchiede, die ſpäter in meinen Augen große Wichtigkeit erhielten. Ich verzweifelte beinahe ſchon daran, auf dieſem Wege zu etwas Entſcheidendem zu gelangen, als ich auf die Idee kam, ſtatt normaler Milch und von geſunden Frauen zur Unterſuchung zu nehmen, vielmehr ſolche zu prüfen, die noch nicht vollkommen ausgebildet erſchien, ſie in den verſchiedenen Krankheiten der Ammen zu unterſuchen. Waren einmal die weſentlichſten Modificationen erkannt und feſtgeſtellt, ſo mußten ſich daraus auch die minder characteriſirten, delicateren Veränderungen' in der Folge ergeben; und in der That, von dem Augenblicke an, wo ich von dieſem Standpunkte ausging, hellte ſich das Dunkel, in das die Frage gehüllt war, mehr und mehr auf.

Gegenwärtig, wo uns die Eigenthümlichkeiten des Coloſtrum und der eigentlichen Milch bekannt ſind, wird man den Nutzen einſehen, den man aus der microſcopiſchen Unterſuchung ziehen kann, um ſo klarer, wenn wir ſagen, daß gewiſſe Milcharten ihre urſprünglichen Eigenſchaften behalten, die Elemente des Coloſtrums bis über den gewöhnlichen Termin vorhanden ſind, mit einem Worte, daß die Milch Coloſtrum bleiben kann, nicht allein bis über die gewöhnliche Zeit hinaus, ſondern mehrere Monate lang, und ſo lange die Milchſecretion dauert. Dieſe Unvollkommenheit der Milch, wenn ich mich ſo ausdrücken darf, iſt nicht im-

mer in gleichem Grade vorhanden; welches aber auch dieſes Verhältniß immer iſt, die phyſiſchen Eigenſchaften der Milch gehen dadurch nicht verloren; die Milch beſitzt die gewöhnliche weiße Farbe, ihre Conſiſtenz, und ihr äuſſeres Anſehen überhaupt, was auch ſchon dadurch erhellt, daß bis 5 oder 6 Tage nach der Entbindung jede Milch noch die Elemente des Coloſtrum's enthält, und zu dieſer Zeit keineswegs ein auf den erſten Blick erkennbares eigenthümliches Ausſehen darbietet; vom 5ten Tag angefangen ſcheint ſie in der Mehrzahl der Fälle ihre normale Zuſammenſetzung zu haben; eine oberflächliche Unterſuchung reicht ſonach nicht hin, die angegebene Veränderung zu erkennen, und es bedarf der microſcopiſchen Analyſe zu ihrer Entdeckung. Durch dieſes Mittel fand ich, ich wiederhole es, daß dem äuſſern Anſehen nach ganz gute Milch viel länger mit den Elementen des Coloſtrums vermengt war, als es der Natur der Sache nach ſein ſollte. Eine Menge derartiger Beiſpiele, wo dieſer Zuſtand in höherem oder niederem Grade vorhanden war, könnte ich anführen; manche Milch bleibt ſo mehrere Monate lang, ja während der ganzen Dauer der Milchſekretion. Wenn man dieſe Beobachtungen mit dem Zuſtande der Säuglinge vergleicht, ſo findet man ſehr häufig letztere ſehr ſchwächlich und verkümmert, gerade ſo, wie wenn ſie unzureichende oder ungeſunde Nahrung erhielten. Für den Augenblick will ich mich darauf beſchränken, einen der ſchlagendſten Fälle, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, anzuführen; da der gewöhnliche und regelmäſſige Verlauf bereits bekannt iſt, ſo hat man dann die beiden Extreme, und wird leichter im Stande ſein, die Zwiſchenglieder und Nuancen zu beurtheilen.

Ein junges Weib wurde am 23. Juli 1836 in der Facultätsklinik von ihrem zweiten Kinde entbunden; dieſe Frau lag N. 16 und war ſcheinbar geſund. Am 1. Auguſt waren die Brüſte ſehr groß, und die Milch floß leicht und reichlich aus, auch hatte ſie ganz das Anſehen gewöhnlicher, guter Milch; nur ſchien ſie, wenn man ſie aufmerkſamer unterſuchte, etwas visköས zu ſein; das Kind war gut gebildet und geſund, nur weigerte es ſich, ohne erklärlichen Grund, öfters die Bruſt zu nehmen.

Unter dem Microſcop betrachtet, zeigte dieſe Milch eine Menge von agglomerirten Maſſen, und zwar um vieles mehr, als man gewöhnlich 8 Tage nach der Geburt findet. Die Milchkügelchen waren überdieß ſchlecht gebildet, und ohne deutliche Contouren; es war gleichſam eine Art Staub von ſehr kleinen Kügelchen zugegen, der das Bild trübte; auch ſah man eine große Anzahl der oben beſchriebenen granulirten Körperchen. Wurde dieſe Milch mit Ammoniak behandelt, ſo wurde ſie klebrig und fadenziehend. Ihre Reaction war alkaliſch.

Ich unterſuchte nun dieſe Milch alle zwei bis drei Tage, und zu verſchiedenen Stunden, immer aber zeigte ſie dieſelben Verhältniſſe. Anſtatt ſich zu beſſern, gleichſam zu reinigen, wurden die Milchkügelchen immer mehr und mehr durch eine visköſe Subſtanz unter einander verbunden, und dieſelben waren überdieß mit vielen granulirten Körperchen vermengt; letztere zeigten ſich dutzendweiſe im Geſichtsfeld; mit Ammoniak behandelt, gelatinirte dieſe Milch immer, und es beſtand immer ein großes Mißverhältniß in der Größe der Kügelchen, indem einige ſehr groß, und die der Mehrzahl auſſerordentlich klein waren. Die Reaction blieb übrigens alkaliſch. Ihre Farbe war mattweiß, ihre Conſiſtenz die gewöhnliche, und es wäre überhaupt unmöglich geweſen, einen Unterſchied in dem äuſſern Anſehen dieſer Milch, und der beßten Ammenmilch zu finden. Das Kind nahm die Bruſt ungerne, und die Mutter verſicherte auch, daß, ungeachtet der Reichlichkeit ihrer Milch, dieſelbe doch zur Ernährung ihres Kindes nicht genügend zu ſein ſcheine.

Ich war durch die Zuſammenſetzung dieſer Milch, durch dieſe Mengung von Milch- und Coloſtrumkörperchen, durch dieſes Beharren dieſer Milch im Zuſtande des Coloſtrums noch nach 20 Tagen nach der Entbindung, ſo ſehr überraſcht, daß ich die Beobachtung bis zum Ende fortſetzte.

Den 10. Auguſt, achtzehn Tage nach der Geburt bekam das Kind Diarrhoe; die Milch änderte ſich nicht, und zwölf Tage ſpäter ſtarb das Kind, das merklich abmagerte, plötzlich. Ich will keineswegs hier eine Beziehung zwiſchen dem Zuſtand der Milch und dem Tode des Kindes als unläugbar darſtellen, oder behaupten, daß letzterer eine nothwendige Folge des erſteren geweſen ſei, ſondern ich wollte nur ein recht auffallendes Beiſpiel von einer Milch mit den Characteren des Coloſtrums geben, und inſofern ſcheint mir dieſe Beobachtung allerdings Aufmerkſamkeit zu verdienen; auch dürfte es nicht gleichgültig ſein zu erfahren, daß dieſe Frau auch ihr erſtes Kind, welches ſie ebenfalls ſelbſt ſtillte, nicht aufgebracht hatte. Daſſelbe ſtarb in einem Alter von fünf Monaten. *)

---

*) Seit jener Zeit, wo ich zum erſten Mal den Coloſtrum-ähnlichen Zuſtand der Milch beſchrieb, beobachtete ich denſelben auſſerordentlich häufig; ich beſitze eine große Anzahl von Beobachtungen, aus denen ein verderblicher Einfluß dieſer Milch auf die Kinder unzweifelhaft hervorgeht, und mehrere ausgezeichnete Pariſer Aerzte waren mit mir Zeuge von den Veränderungen, die in ſolchen Fällen die Milch einer guten Amme bewirkt. Es iſt dieß gegenwärtig eine wiſſenſchaftlich feſtgeſtellte, und von allen mit der Wiſſenſchaft fortſchreitenden Aerzten anerkannte Thatſache.

Wir wollen nun ſehen, ob ſich in der Milch der Thiere ähnliche Veränderungen nachweiſen laſſen.

Ich habe es der Gefälligkeit des Herrn Damoiſeau zu danken, daß ich zu allen Zeiten und bei allen intereſſanteren Zuſtänden und Verhältniſſen die Milch von Eſelinnen und Ziegen unterſuchen durfte, die er ſich in ſeinem ſchönen Etabliſſement in der Straße Pigalle hält.

Die beiden folgenden Beiſpiele werden hinreichend ſein, um die Beſchaffenheit der Milch bei Eſelinnen und Ziegen zu zeigen, während ſie trächtig ſind, nachdem ſie geworfen haben, und nachdem die Milch ihre vollkommene Ausbildung erreicht hat; wir werden eine groſſe Analogie zwiſchen der allmäligen Ausbildung dieſer Milcharten und der Frauenmilch nicht zu verkennen vermögen, nur ſind die dem Coloſtrum eigenthümlichen granulirten Körperchen bei den Thieren in geringerer Anzahl vorhanden.

Milch einer zwölf Monate trächtigen und dem Werfen nahen Eſelin.

Dieſe Milch hat das Ausſehen einer weißlichen ſeröſen Flüſſigkeit, und enthält nur ſehr wenige Milchkügelchen; man könnte ſie für Waſſer halten, dem ein klein wenig Milch zugeſetzt worden wäre. Mit Ammoniak behandelt, wird ſie nicht viskös.

Als zwei Tage darauf dieſe Eſelin geworfen hatte, wurde ihre Milch, noch ehe das Füllen geſaugt hatte, geſammelt; ſie war ſerös und gelblich, die Milchkügelchen haben ſich vermehrt, ſind aber im Ganzen noch ziemlich ſelten, ſchlecht gebildet, und zu Maſſen agglomerirt (Fig. 78.). Am andern Tage, wo das Füllen bereits geſaugt hatte, war die Milch bläulich weiß, von guter Conſiſtenz, und enthielt zahlreiche und beſſer gebildete Milchkügelchen; die meiſten ſind jedoch noch agglomerirt und mit einigen Coloſtrumkörperchen vermengt; Ammoniak erzeugt keine Veränderung (Fig. 79.).

Nach vierzehn Tagen hat die Milch beinahe alle ihre normalen Eigenſchaften erlangt: ſie iſt ſchön weiß, nicht ſehr conſiſtent, und nicht beſonders reich an Milchkügelchen; dieſelben ſind aber vollkommen regelmäſſig, und nur wenige mehr agglomerirt.

Milch einer vier Monate trächtigen Ziege.

Dieſe Milch iſt ſerös, gelblich, und zeigt kleine Maſſen von agglomerirten Kügelchen; dieſe Kügelchen ſind unregelmäſſig gebildet, und an

Größe auſſerordentlich verſchieden (Fig. 80.). Ein Monat ſpäter, daſſelbe Ausſehen und dieſelbe Farbe, einige Kügelchen beginnen ſich loszumachen und frei herumzuſchwimmen, ihre Geſtalt iſt regelmäſſiger, und das Verhältniß ihrer Größe ein beſſeres.

Vierzehn Tage ſpäter warf dieſe Ziege, und unmittelbar darauf unterſuchte ich ihre Milch; ſie zeigte nun zahlreichere agglomerirte Milchkügelchen, die größer als gewöhnlich, aber ſonſt ziemlich gut gebildet waren. Die Flüſſigkeit war noch ſerös.

Den andern Tag, nachdem das Junge geſaugt hatte, war die Milch mattweiß und von guter Conſiſtenz; die Milchkügelchen werden frei und regelmäſſig; die folgende Tage nehmen ſie an Größe ab, ſind proportionirter und haben deutliche Contouren; die Agglomerationen werden immer ſeltener, und nach ungefähr einem Monat endlich zeigt die Milch dieſer Ziege ihre normalen Eigenſchaften (Fig. 81.).

Die Milch, ſowohl der Thiere als des Menſchen, durchläuft ſonach dieſelben Entwicklungsſtufen: allerdings aber iſt der Unterſchied zwiſchen der urſprünglichen Milch und der normalen bei erſterer minder groß als bei Frauenmilch, und eine beſondere eigenthümliche Flüſſigkeit, ein eigentliches Coloſtrum ſcheint bei erſterer nicht vorhanden zu ſein; aber auch hier beobachten wir anfänglich eine ſeröſe, nur wenig Milchkügelchen enthaltende Flüſſigkeit, welche Milchkügelchen ſchlecht gebildet und durch eine ſchleimige Subſtanz verbunden ſind, die erſt nach zwanzig Tagen bis zu einem Monat vollſtändig verſchwindet; die Milch nimmt bald ihre ſchöne weiße Farbe und ihre gewöhnliche Conſiſtenz an, die Milchkügelchen werden zahlreich, regelmäſſig, frei von einander und deutlich begränzt; wenn granulirte Körperchen vorhanden waren, ſo verſchwinden ſie ebenfalls nach einigen Tagen.

Ich wollte nun ſehen, ob auch durch zufällige Umſtände die Milch Veränderungen erleiden, und gleichſam auf ihren urſprünglichen Zuſtand zurückgeführt werden könne, und ſtellte zu dieſem Behufe an Eſelinnen und Ziegen Verſuche an, die an Frauen unausführbar waren.

Hr. Damoiſeau war ſo gefällig, eine Ziege eine gewiſſe Zeit lang nicht melken und ſäugen zu laſſen; nach ungefähr 16 Stunden zeigte die Milch der rechten Zitze bereits agglomerirte und undeutliche Milchkügelchen; am fünften Tage aber herrſchte in der Milch der linken Zitze unter den Milchkügelchen eine ſolche Unordnung, ſie waren ſo gleichſam amalgamirt, daß man ſie kaum mehr unterſcheiden konnte.

Mit einer Eſelin wurde derſelbe Verſuch gemacht, und die Reſultate waren die folgenden:

Rechte Zitze: nach zwölf Stunden Entwöhnung waren die Milchkü-

gelchen noch von angemeſſener Größe, gut gebildet, und man ſah nur ſehr wenige kleine; es waren nur wenige Agglomerationen vorhanden.

Linke Zitze: nach vier Tagen Entwöhnung iſt der Euter angeſchwollen, die Milchkügelchen ſind großentheils agglomerirt, ihre Umriſſe unregelmäſſig, und es iſt eine ſo große Anzahl ganz kleiner Milchkügelchen vorhanden, daß die ganze Flüſſigkeit gleichſam ſtaubig ausſieht (Fig. 82.).

Sonſt zeigten dieſe vier Milcharten nichts Beſonderes. [78])

Pathologiſche Veränderungen der Milch. — Coloſtrum. — Schleim.

Die vorſtehenden Verſuche, die an Frauen unmöglich wiederholt werden konnten, ergaben ſich, ihren Reſultaten nach, von ſelbſt bei Ammen, die ich zu unterſuchen Gelegenheit hatte. Nicht ſelten trifft ſich's, daß die Brüſte während des Stillens anſchwellen; ich machte mir dieſen Umſtand zu Nutzen, und die folgenden zwei Fälle ſind hinreichend, um die hier auftretenden Veränderungen zu erläutern.

78) Die Milch erleidet, wie ſich aus von L'Heritier angeſtellten Verſuchen ergibt, durch das Säugen bemerkenswerthe Veränderungen ihrer quantitativen chemiſchen Zuſammenſetzung. L'Heritier ſtellte zwei Analyſen von Frauenmilch an, von denen Nro. I. 40 Stunden nach Entwöhnung des Kindes, und die andere Nro. II. während des Stillens genommen war:

	I.	II.
Waſſer	901,1	858,0
Feſte Theile	98,9	142,0
Caſein	1,9	13,0
Butter	34,0	36,5
Milchzucker	58,5	78,0
Salze	4,5	4,5

Es ergibt ſich daraus, daß die Milch bei gleichem Salz- und Fettgehalt durch das Säugen reicher an Caſein und Milchzucker wird.

Ueber die chemiſchen Veränderungen, welche die Milch im Verlaufe des Säugens erleidet, hat Simon zahlreiche Unterſuchungen angeſtellt, aus denen ſich ergibt, daß die feſten Theile der Milch ſich im Ganzen gleich bleiben, daß dagegen die Menge des Caſeins, im Anfange geringer, mit der Entwicklung des Säuglings ſich vermehrt, und umgekehrt die Menge des Milchzuckers abnimmt. Auch die Salze der Milch nehmen zu, die Butter hingegen ſcheint ſich gleich zu bleiben.

Der Ueberſ.

Das Weib Brulé, 26 Jahr alt, und in N. 5 der Klinik liegend, wurde am 11. Juni 1836 entbunden; das Kind ſo wie auch die Mutter befinden ſich bis zum 8ten Tage vollkommen wohl; um dieſe Zeit beginnt die rechte Bruſtdrüſe anzuſchwellen; ſie wird hart und voluminöſer; auch die linke Bruſt wird ſchmerzhaft, demohngeachtet aber gibt die Mutter dieſe Bruſt: bisher hatte die von mir unterſuchte Milch eine gute Beſchaffenheit gezeigt; die Kügelchen waren von normaler Geſtalt und Größe; es waren wenige Agglomerationen vorhanden, und die granulirten Körperchen waren beinahe vollſtändig verſchwunden, auch wurde dieſe Milch durch Ammoniak nicht verändert; von dem Augenblicke aber an, wo die Anſchwellung bemerkbar wurde, erſchienen viele Milchkügelchen durch eine visköſe Subſtanz mit einander verbunden, und mit Ammoniak wurde die Milch fadenziehend; drei Tage darauf war der Buſen auſſerordentlich ſchmerzhaft geworden; das äuſſere Anſehen der Milch war nicht verändert, aber die kleinen Maſſen von agglomerirten Kügelchen waren zahlreicher geworden; die Geſundheit des Kindes ſchien nicht geſtört zu ſein.

Am zehnten Tage hatte ſich in der rechten Bruſt ein förmlicher Abſceß gebildet; derſelbe wurde geöffnet, und entleerte einen Eiter, auf deſſen Natur ich weiter unten zurückkommen werde; die Milch der anderen Bruſt, welche dem Kinde noch immer zur Nahrung diente, veränderte ſich auch mehr und mehr, und zeigte die angegebene Veränderung bald im höchſten Grade; unter dem Microſcop beobachtete man, in Mitte agglomerirter Milchkügelchen, wirkliche Schleimkörperchen und ziemlich zahlreiche granulirte Körperchen; mit Ammoniak behandelt, geſtand dieſe Milch zu einer Gelée; dieſer Zuſtand dauerte mehrere Tage, während welcher Zeit die andere Bruſt beſtändig und ſtark eiterte; als die Frau das Spital verließ, hatte die Milch noch nicht ihre normale Beſchaffenheit wiedererlangt, und ich konnte mich auch von dem Geſundheitszuſtand des Kindes nicht weiter überzeugen, welches übrigens Kuhmilch bekam.

Wir erſehen daraus, daß eine zufällig entſtandene Geſchwulſt der Bruſtdrüſe bei einer Amme dieſelben Erſcheinungen, wenn auch minder ausgeſprochen, hervorrief, wie die Entwöhnung bei Eſelinnen.

Als zweites ſolches Beiſpiel kann folgendes gelten:

Eine Amme der Klinik, ſeit zwei Monaten entbunden, deren Milch bis dahin nichts Beſonderes gezeigt hatte, bekam plötzlich Schmerzen in der rechten Bruſt, zu denen ſich Anſchwellung derſelben geſellte, und bald war eine deutlich umſchriebene, hart anzufühlende Geſchwulſt gebildet; von dieſem Augenblick an zeigte die Milch, die früher nur ganz normale, frei umherſchwimmende Milchkügelchen enthalten hatte, eine Menge Agglomerationen mit vielen Schleim- und Coloſtrumkörperchen, und mit

Ammoniak behandelt ward ſie zähe und fadenziehend. Die Milch der andern Bruſt behielt ihre gewöhnlichen Charactere. Die Reaction blieb, ſowohl in dieſem Falle, als auch im vorhergehenden, beſtändig alkaliſch.

Nach 14 Tagen war die Geſchwulſt der Bruſt verſchwunden, und die Milch hatte wieder ihre gewöhnlichen Eigenſchaften angenommen.

Eine wichtige Thatſache iſt ſonach erwieſen, die nämlich, daß Agglomeration der Milchkügelchen und Gegenwart von granulirten Körperchen Zeichen einer noch unausgebildeten oder kranken Milch ſind. Dieſe Modification kann aber in Folge eines Leidens der Drüſe, oder unter dem Einfluſſe einer veränderten Milchſecretion in Folge des allgemeinen Körperzuſtandes auftreten, wie im nachſtehenden Falle: eine junge 19jährige Frau wurde 8 Tage nach der Entbindung von Kolik mit Fieber ergriffen, ſo daß man den Anzug eines Kindbettfiebers befürchtete: ſo lange dieſer Zuſtand dauerte, war die Milch voll von Coloſtrumkörperchen und nahm mit Ammoniak eine visköſe Beſchaffenheit an; zweimalige Anlegung von Blutegeln auf den Unterleib milderte die Schmerzen, und die Wiedergeneſung erfolgte; von dieſem Augenblick erhielt die Milch ihre gewöhnlichen Charactere wieder; zwar waren auch ſpäter noch einige wenige Agglomerationen, aber keine granulirten Körperchen mehr vorhanden.

Die Veränderungen, deren die Milch fähig iſt, beſchränken ſich aber nicht auf die Beimengung von zähem Schleim oder von den oben beſchriebenen granulirten Körperchen; die Milch kann unter gewiſſen Umſtänden wirklich eitrig werden, wie auch mehrere Beiſpiele lehren, wo die Gegenwart des Eiters bei der größten Aufmerkſamkeit einer bloß äuſſeren Prüfung entgehen mußte.

Eiter in der Milch.

Wenn ich den Eiter aus Bruſtabſceßen mehrerer Weiber unterſuchte, ſo fand ich ihn immer mit einer größeren oder geringeren Menge Milch vermiſcht, die an der ſphäriſchen Geſtalt ihrer Kügelchen, an ihren ſchwarzen deutlichen Contouren und ihrer platten durchſichtigen Oberfläche von den Eiterkörperchen leicht zu unterſcheiden waren; überdieß löſen alkaliſche Solutionen nach wenigen Augenblicken alle Eiterkörperchen auf, laſſen aber die Milchkügelchen unverändert, während letztere hingegen vollſtändig von Aether aufgenommen werden, der auf die Eiterkörperchen ohne Einwirkung bleibt. Man kann ſonach dieſe beiden Arten von Körperchen nicht leicht verwechſeln, auch dann nicht, wenn ſie ſehr innig mit einander gemengt ſind.

Man begreift wohl, daß die Elemente der Milch ſich mit dem Abſceßeiter der Bruſtdrüſe vermengen können, der mit der Milch durch Fiſtelöffnungen oder durch angebrachte Inciſionen austritt; mehr Intereſſe bot es aber zu erfahren, ob ſich der Eiter in den milchführenden Gefäſſen ſelbſt mit der Milch vermiſchen und mit dieſer aus der Bruſtwarze ſickern könne, ohne daß man darauf vorbereitet iſt; von Wichtigkeit war dies ſchon darum, um das Kind vor einer ſo ungeſunden Nahrung, vor dem Genuſſe einer ſo bedeutend veränderten Flüſſigkeit zu bewahren, um ſo mehr, als es beinahe allgemein gebräuchlich iſt, das Kind gerade dann recht häufig an die Bruſt zu legen, wenn dieſe anzuſchwellen beginnt. Die folgenden Thatſachen werden ohne Zweifel geeignet ſein, von dieſer Sitte abzubringen, und man wird es vorziehen, die Mutter auf irgend eine künſtliche Weiſe, als ſie auf Koſten ihres Kindes von ihrer verdorbenen Milch zu befreien.

Eine erſt vor kurzem entbundene Kranke, im Service des Hrn. J. Cloquet hatte einen offnen Bruſtdrüſenabſceß, aus dem ſich eine große Menge Eiter mit Milch vermengt ergoß; auſſerdem war aber auch die Milch, die man auf dem gewöhnlichen Wege austreten machte, mit Eiter vermiſcht, der an den oben angegebenen Characteren leicht zu erkennen war. Seine Körperchen unterſchieden ſich deutlich von den Milchkügelchen, und überdieß wurden ſie von Aether nicht im geringſten angegriffen, löſten ſich aber in Alkali auf, verhielten ſich ſonach gerade umgekehrt wie die Milchkügelchen. Ich weiß wohl, daß man in einem ſolchen Falle nicht auf die Idee kommen würde, das Kind an der Bruſt ſaugen zu laſſen, an der ſich der Abſceß befindet, und inſofern hat es, wenigſtens für das Kind, wenig Intereſſe zu erfahren, ob die Milch Eiter enthält oder nicht. Nachſtehendes Beiſpiel aber wird zeigen, daß Eiter mit der Milch entleert werden kann, lange bevor man noch die Gegenwart eines Bruſtdrüſenabſceßes ahnt.

Die Frau Bachelier, 30 Jahre alt, in No. 7 der Gebäranſtalt liegend, wurde von ihrem vierten Kinde entbunden; die drei erſten ſtarben in früher Jugend, und das letzte iſt gegenwärtig zwanzig Tage alt; an der rechten Bruſt hat die Mutter einen großen Abſceß, der ſich ſeit ungefähr zehn Tagen entwickelt hat; ſie ſtillt mit dieſer Bruſt nicht, die andere aber ſcheint geſund zu ſein, und das Kind nimmt dieſelbe; es iſt ziemlich ſchwächlich, und hat ſeit einigen Tagen Diarrhoe; unterſucht man die Milch dieſer Frau microſcopiſch, und behandelt ſie mit Aether und Alkalien, ſo findet man ſie immer mit einer nicht unbeträchtlichen Menge von Eiterkörperchen vermengt; ich theilte dieſen Befund Hrn. Dubois und jenen Hrn. mit, die die Klinik dieſes gelehrten Profeſſors beſuchen;

man wußte ſich die Sache nicht zu erklären, und warf die Frage auf, ob vielleicht der Eiter des Abſceſſes der andern Bruſt in die Circulation gelange, und in der andern mit der Milch wieder abgeſchieden werde; allein der Zuſtand der Frau erlaubte keineswegs an eine Eiterreſorption zu denken. Aus dieſem Grunde zweifelten auch die meiſten an der Richtigkeit meiner Beobachtung, oder meinten, der Eiter käme vielleicht von einer leichten Excoriation unter der Bruſtwarze; nachdem aber dieſer Theil vollkommen gereinigt, nachdem das Kind angelegt worden war, um auch die Warze von allem Anhängenden zu befreien, ſammelte ich neuerdings wieder eine gewiſſe Menge Milch, die eine nicht unbeträchtliche Menge Eiters enthielt. Meine Ueberzeugung ſtand von dieſem Augenblicke an feſt, und ich fuhr fort, die Kranke ſtillſchweigend zu beobachten; drei Tage ſpäter entdeckte Dubois, indem er den Buſen dieſes Weibes aufmerkſam unterſuchte, unter der für geſund gehaltenen Bruſt, in einer durch die Bruſtdrüſe ſelbſt verdeckten Furche, eine kleine Geſchwulſt mit bereits deutlicher Fluctuation; ein darauf gemachter Einſchnitt gab in der That zur Entleernng reichlichen Eiters Veranlaſſung, und das Räthſel war gelöſt. *)

Eitrige Milch bei den Thieren. Maulſeuche.

Es war intereſſant zu erfahren, ob ſich auch bei den Thieren etwas Aehnliches fände. Durch die Gefälligkeit nun des Hrn. Damoiſeau erhielt ich ausgezeichnete Exemplare von eitriger Milch, oder wenigſtens von ſolcher, die durch eine vollkommen eiterähnliche Materie verunreinigt war. Der erſte Fall betraf die Milch einer Kuh, welche bereits ſeit einem Monat einen kranken angeſchwollenen Euter hatte; die aus den hin-

*) Seither hat mir Dubois mehrere von ihm ſelbſt beobachtete Fälle mitgetheilt, die für meine Anſicht in ſo ſchlagender Weiſe ſprechen, daß ich nicht umhin kann, ſie hier zu erwähnen. Dieſe Fälle dienen vollkommen dazu, dem ſo allgemein verbreiteten Mißbrauche, die Kinder an entzündeten oder geſchwollenen Brüſten ſäugen zu laſſen, Schranken zu ſetzen.

Ohne auf die Natur der Veränderung der Milch in ſolchen Fällen einzugehen, hat Dubois die ſchädliche Einwirkung einer ſolchen Nahrung auf die Geſundheit der Kinder beſtätiget. So ſah er, in vielen Fällen, eryſipelatöſe Affectionen und eigenthümliche gangränöſe Abſceſſe des Scrotum's auftreten, die baldigen tödtlichen Ausgang nahmen. Aus dieſem Grunde unterſagte er von jener Zeit allen Frauen, deren Brüſte in ſolcher Weiſe leidend waren, ein für allemal das Stillen.

tern Zitzen kommende Milch war auf den erſten Blick ſchon eine ſehr veränderte, kranke nicht zu verkennen; dieſe Flüſſigkeit glich vollkommen dem Eiter, wie er aus manchen Kyſten nach langem Aufenthalte in dieſen ausfließt; in der Ruhe ſchied er ſich in zwei Schichten, eine untere, die aus gelblichen krümlichen Theilchen beſtand, und eine obere, ſeröſe, etwas trübliche, visköſe, die keine Spur von Rahm enthielt. Unter dem Microſcop unterſucht, ſchien dieſe Flüſſigkeit faſt nur aus Eiterkörperchen zu beſtehen, die denen eines Abſceſſes vollkommen gleich, unlöslich in Aether, löslich aber in Natronlauge waren, wodurch die ganze Flüſſigkeit überdieß fadenziehend und zähe wurde; die wenigen Milchkügelchen, die vorhanden waren, erſchienen normal gebildet. Dieſe Milch reagirte alkaliſch. Ich war nun begierig, die Milch aus den vordern Zitzen desſelben Euters zu unterſuchen, die man für vollkommen gut hielt und auch verkaufte. Auf den erſten Anblick zeigte dieſe Milch auſſer einigen krümlichen Theilchen nichts Beſonders; ſie beſaß eine gute Farbe und eine gute Conſiſtenz. Unter dem Microſcop aber unterſucht, zeigten ſich zahlreiche Agglomerationen von Milchkügelchen mit Eiterkörperchen; nach Behandlung mit Aether blieben dieſe in ziemlicher Anzahl zurück. Dieſe Milch war ſonach verändert, und wurde demohngeachtet verkauft, worüber man übrigens nicht verwundert ſein darf, da dieſelbe ihre äuſſeren Charactere beibehalten hatte. Wird man es aber glauben, daß auch die Milch der hinteren Zitzen, jene ganz eitrige, deren Veränderung ſchon auf den erſten Blick zu erkennen war, und die ohne microſcopiſche Unterſuchung alle Welt für Eiter hätte halten können, mit guter Milch vermengt und öffentlich feil geboten wurde? *) Es ſcheint, daß bei den Viehzüchtern alles für gute Milch gilt, was aus dem Euter der Kühe kommt, der Geſundheitszuſtand des Thieres mag im Uebrigen ſein, welcher er wolle. Ich glaube nicht nöthig zu haben, zu ſagen, daß ſich das Geſagte nicht auf das Etabliſſement des Herrn Damoiſeau bezieht.

Eine andere Kuh, die an der zu Paris ſo gewöhnlichen Krankheit, der Lungenſeuche litt, lieferte eine Milch, die äuſſerlich von guter nicht verſchieden war, und höchſtens einige kleine Flocken zeigte. Mit dem Microſcop entdeckte man darin ziemlich viele Eiterkörperchen, und faſt nur agglomerirte Milchkügelchen; die Menge der Eiterkörperchen wurde erſt nach Behandlung mit Aether recht erſichtlich. Die Milch reagirte neutral.

---

*) Dieß geſchah, als unter den Kühen zu Paris, 1839, die Maulſeuche epidemiſch graſſirte.

Milch mit Blut vermiſcht.

Es iſt dieß eine Art von Veränderung der Milch, die ich bei Frauen noch nicht beobachtet habe, *) die aber Thiere mehreremal zeigten. Damoiſeau machte mich auf zwei Eſelinnen aufmerkſam, die eine veränderte Milch abſondern ſollten, wenn ſie zu ermüdet wären, oder das Melken zu lange fortgeſetzt würde: dieſe Milch hatte einen Stich ins Röthliche; ich unterſuchte ſie unter dem Microſcop und fand in Mitte der Milchkügelchen Blutkörperchen, die an ihrer Geſtalt und ſelbſt an ihrer gelblichen Farbe, die ſie vollkommen beibehalten hatten, erkennbar waren; etwas Ammoniak machte dieſe Körperchen vollſtändig verſchwinden, während die Milchkügelchen unverändert blieben. Nach mehrſtündiger Ruhe ſetzte dieſe Milch reines und ſchön rothes Blut ab; auch die zuerſt gemolkenen Portionen, die man für vollkommen rein hielt, zeigten ebenfalls einige Blutkörperchen.

Unter den Krankheiten, die in Bezug auf ihren Einfluß auf die Beſchaffenheit der Milch bei Ammen alle Aufmerkſamkeit verdient, nimmt, wegen ihrer contagiöſen Natur und der Leichtigkeit, mit der ſie ſich fortpflanzt, namentlich von den Ammen auf die Kinder, Syphilis einen ſehr hervorragenden Rang ein.

Milch ſyphilitiſcher Weiber.

Ich verſuchte wiederholt, in der Milch ſyphilitiſcher Weiber, ſolcher, die an Schankern, Schleimhautpuſteln, Kupferausſchlag ꝛc. litten,

*) Den 9. März 1841 ſchickte mir Dubois gegen Mittag eine Probe von Milch, und gegen Abend eine zweite.

Ich ließ antworten, daß beide Milcharten reich an Milchkügelchen wären, daß ſich einige Coloſtrum- und einige Schleimkörperchen beigemiſcht fänden, daß endlich auch einige Blutkörperchen darin zu ſehen ſeien.

Im Uebrigen auch glichen ſich beide Milcharten.

Die Milch ſtammte in der That von einem und demſelben ſeit zwölf Tagen entbundenen Weibe, deſſen Kind kränkelte, ohne daß Dübois die Urſache auf etwas Anders als auf ſchlechte Beſchaffenheit der Milch zu ſchieben vermochte, und wirklich enthielt die Milch Coloſtrumkörperchen. Die Blutkügelchen kamen aus einer kleinen Wunde der Bruſtwarze (dieſelbe war nämlich etwas aufgeſprungen).

Das Kind wechſelte die Amme; in wenig Tagen waren die früher grünen, flüſſigen und häufigen Stühle wieder gewöhnlich und normal geworden.

Eigenthümlichkeiten aufzufinden, die als Kennzeichen für die Sicherheit ſo vieler Familien von unſchätzbarem Werthe wären; ich muß jedoch geſtehen, daß alle meine Bemühungen fruchtlos waren, und ich durchaus keinen Unterſchied zwiſchen der Milch vollkommen geſunder und ſyphilitiſcher Ammen, vorausgeſetzt, daß ſie ſich im Uebrigen wohl befanden, entdecken konnte.

Wenn man die Sache reiflich überlegt, wird man ſie natürlich finden; in der That wäre nicht einzuſehen, warum die Milch ſyphilitiſcher Weiber minder rein ſein ſollte, wie die anderer, und welcher Zuſammenhang zwiſchen einem Schanker und ſelbſt ſecundären Erſcheinungen, wie Schleimpuſteln, Halsgeſchwüren ꝛc. und der Milchſecretion ſtattfinden könnte. Die mannigfaltigſten ſyphilitiſchen Krankheitsſymptome können beſtehen, ohne daß die Bruſtdrüſenſecretion, die Secretion der Leber oder des Hodens verändert wird; und wahrſcheinlich wäre eine ſehr tiefgreifende und allgemeine Infection nöthig, um auch auf dieſe Organe eine Rückwirkung zu äuſſern. Auch iſt es keineswegs bewieſen, daß durch die Milch die Syphilis von der Amme dem Kinde mitgetheilt wird, es iſt vielmehr ſehr wahrſcheinlich, daß dieſe Flüſſigkeit mit dem Contagion nichts zu ſchaffen habe; die Uebertragung dieſer Krankheit geſchieht ohne Zweifel auf mehr unmittelbare Weiſe, durch die unmittelbare gegenſeitige Berührung der Amme und des Kindes.

Bei verdächtigen Weibern iſt ſonach mehr der Zuſtand der äuſſern Organe, als die Zuſammenſetzung der Milch zu prüfen; immer muß erſtere Unterſuchung die Unterſuchung der Milch begleiten, und erſt, nachdem beide ein negatives Reſultat ergeben haben, hat man eine genügende Garantie.

Wenn übrigens das ſyphilitiſche Prinzip in die Milch überzugehen vermag, ſo geſchieht dieß gewiß nur als Virus, das heißt, in einer für uns bis nun nicht nachweisbaren Form, denn Niemand wird ein Virus darſtellen und analyſiren wollen. Mein Zweck namentlich iſt es nur, die Charactere guter und ſchlechter Milch feſtzuſtellen in Beziehung auf ihre Qualität als Nahrung, nicht aber ſpecifiſchen Stoffen darin nachzuforſchen, die wegen ihrer Natur unſern Unterſuchungsmethoden entgehen müſſen. Ich beſchränke mich daher für den Augenblick darauf, die Milch in ihrem vollkommenen, geſunden Zuſtande zu beſchreiben, anzugeben, wie ſie ſich gegen verſchiedene Agentien verhält, welche Veränderungen ſie erleiden kann, theils in ihrer eigentlichen Zuſammenſetzung, und theils durch Vermengung mit fremdartigen und pathologiſchen Subſtanzen: kurz ich ſuchte Vergleichungen anzuſtellen zwiſchen geſunder und pathologiſcher Milch, und in dieſer Beziehung glaube ich zu Reſultaten gekommen zu

ſein, da die an geſunden und kranken Weibern, ſo wie an Thieren geſammelten Beobachtungen beweiſen, daß gute Milch in ihrer Zuſammenſetzung nicht wechſelt, immer dieſelben Eigenſchaften zeigt, während Milch von kranken Organen und zu einer Zeit geliefert, wo ſie noch nicht vollkommen ausgebildet iſt, eigenthümliche Charactere und Beimengungen von fremden Theilchen zu erkennen gibt. [79])

Milch menſtruirter Ammen.

Ich hatte Gelegenheit die Milch mehrerer Ammen während der Menſtruation, wenn dieſe früh wiederkehrte, zu unterſuchen. Bei einigen konnte ich in ſolcher Milch nichts Beſonders beobachten, bei einer andern, deren Kind zu jeder Menſtruationszeit Koliken hatte, fand ich die Milch mit granulirten Körperchen vermengt. [80])

Ich habe Milch bei Frauen gefunden, die ſchon ſeit langer Zeit geboren und nicht geſtillt hatten; in einer meiner Noten finde ich Folgendes: Ein Weib auf der Abtheilung Rayer's in der Charité, ſeit 15 Monaten entbunden, und ihr Kind nicht ſtillend, entleert durch ihre Bruſt eine weiße milchähnliche Flüſſigkeit, die unter dem Microſcop Milchkügelchen und Coloſtrumkörperchen zeigt.

Bei einem Weibe zu Saint-Lazare, welches nie Kinder gehabt hatte, beobachtete ich eine milchige Flüſſigkeit mit allen microſcopiſchen Characteren der Milch, die auſſerdem noch das Merkwürdige zeigte, daß aus einer der Bruſtwarzenöffnungen eine grünliche Flüſſigkeit mit gewöhnlichen Milchkügelchen ausſickerte.

Dieſe Thatſachen beſtätigen, daß manche Bruſtgeſchwülſte Beſtand-

---

79) Auch die chemiſche Unterſuchung der Milch ſyphilitiſcher Weiber von Simon und Meggenhofer gab kein entſcheidendes Reſultat.

Der Ueberſ.

80) Auch Scherer konnte die Milch ſtillender Frauen nicht verändert finden; L'Heritier hingegen erwähnt zwei Fälle, wo die vorher ganz geſunden Kinder in Folge des Genuſſes ſolcher Milch von Anaſarca befallen wurden, und glaubt dieſes von der größeren Seroſität der Milch ableiten zu dürfen. Auch ſoll ſolche Milch die Kinder häufig blaß und niedergeſchlagen machen, ſo wie heftige Kolikſchmerzen verurſachen. d'Outrepont führt einen Fall an, wo die Milch während der Menſtruation ebenfalls Coloſtrumbeſchaffenheit hatte.

Der Ueberſ.

theile der Milch enthalten; ich ſah eine ſolche von Velpeau exſtirpirte Geſchwulſt, in der ich die Gegenwart von globulärem Fett und einer coagulirten Subſtanz darthat, die ſich gegen Reagentien wie Caſein verhielt.

Es wurde häufig die Frage aufgeworfen, ob ſich in den Lochien nicht Elemente der Milch fänden, und ob nicht manche Weiber auf dieſem Wege ihre Milch verlieren, wie ſie in der That auch angeben; einige, allerdings noch unvollſtändige, Beobachtungen laſſen mich glauben, daß etwas Aehnliches allerdings ſtattfinden könne.

Ich unterſuchte auch die Flüſſigkeit, die ſich zuweilen in der Bruſtdrüſe kleiner Kinder kurze Zeit nach der Geburt anſammelt, und die zu Geſchwülſten Veranlaſſung gibt, die von ſelbſt wieder vergehen. Es folgt das Reſultat zweier Unterſuchungen, von denen die eine bei einem kleinen Mädchen, die andere bei einem Knaben angeſtellt wurde.

Den 8. Mai 1838: kleines drei Wochen altes Mädchen; Flüſſigkeit durch Druck aus den Brüſten entleert; weiß, ſüß ſchmeckend, und überhaupt wie Milch ausſehend. Microſcopiſch unterſucht, beſteht dieſe Flüſſigkeit aus Kügelchen, die Milchkügelchen vollkommen ähnlich, in Aether löslich ſind ꝛc.; hie und da zeigen ſich einzelne Coloſtrumkörperchen.

Knabe von ſechs Wochen; weiße, ſüßſchmeckende, reichliche Flüſſigkeit, die eine ungeheure Menge von Milchkügelchen enthält und durch Eſſigſäure coagulirt.

Fünfzehnte Vorleſung.

Fortſetzung der Milch.

Armuth und Reichthum der Milch.

Die Zahl der Milchkügelchen repräſentirt, wie wir geſehen haben, ſo ziemlich den Reichthum und die Nahrhaftigkeit der Milch, das heißt, je mehr Milchkügelchen eine Milch enthält, deſto gehaltvoller und ſubſtantieller iſt ſie, da auch Caſein und Zucker zur Menge des Fetts oder der Butter in geradem Verhältniſſe ſtehen. Man begreift ſonach, daß man durch die microſcopiſche Unterſuchung der Milch die Natur und den Ge-

halt der Milch beiläufig zu ſchätzen vermag, und die Verſchiedenheit in verſchiedenen Milchſorten iſt ſo groß, daß man bei einiger Uebung dieſelben claſſificiren, und nach ihrem Gehalt ordnen kann, daß man im Stande iſt, jene auszuwählen, welche in dieſer Beziehung am meiſten entſprechen. Ja, die Unterſchiede ſind zuweilen ſo bedeutend, daß ſie den ungeübteſten Augen nicht entgehen, indem dieſe Milch eine große Zahl gut gebildeter, regelmäſſiger Milchkügelchen von angemeſſener Größe zeigt, während ſie bei jener ſehr klein, ſelten ſind, und das Ausſehen eines feinen in der Flüſſigkeit vertheilten Staubes beſitzen (Fig. 73.).

Einfluß einer gehaltarmen Milch.

Eine an Kügelchen oder Butter arme Milch iſt eine wäſſrige Milch, die nicht genug nährende Beſtandtheile enthält, zur guten Ernährung des Kindes nicht hinreicht, ihm keine Kräfte geben kann, und ſeine Entwicklung nicht hinreichend befördert.

Die Armuth der Milch iſt nicht ſelten mit geringer Menge derſelben gepaart; dieſe beiden Verhältniſſe ſind jedoch nicht nothwendig aneinander gebunden: man kann ſehr reichliche aber arme Milch beobachten, während anderſeits ihre Secretion ſehr gering, aber ihre Qualität eine ſehr nahrhafte ſein kann. Letzterer Umſtand iſt minder nachtheilig, wie der erſtere; mit einer ſparſamen, aber ſonſt guten und nahrhaften Milch iſt die Ernährung nur eine unvollſtändige, während reichliche aber leere Milch Verdauungsſtörungen herbeiführt und die Organe ermüdet, da Magen und Gedärme mit einer großen Menge Flüſſigkeit belaſtet werden, die zur Erzeugung von Kraft und zur Ernährung wenig tauglich iſt. Häufig habe ich die Coincidenz von Diarrhoe und ſelbſt von Sohr mit armer Ammenmilch nachgewieſen.

Einfluß einer zu gehaltvollen Milch.

Wenn die Milch an feſten und ernährenden Beſtandtheilen für die Ernährung des Kindes zu arm ſein kann, ſo gibt es auch einen entgegengeſetzten Zuſtand derſelben, nämlich zu übermäſſigen Gehalt, der unter gewiſſen Umſtänden ebenfalls ſchädlich werden kann: die Milch einer Amme kann im Verhältniß zur Stärke und Entwicklung des Kindes oder vielmehr zu jener ſeiner Verdauungsorgane zu reich an ernährenden Beſtandtheilen ſein. Ich beobachtete in dieſer Beziehung Folgendes: ein junges vor kurzem entbundenes Weib hatte ohne Zufälle ein gut gebildetes, geſundes Kind zur Welt gebracht; nach einigen Tagen wurde das Kind leidend, und ſeine Verdauung erſchien geſtört; da dieſe Zufälle länger

dauerten, als die in dieſem Alter gewöhnlichen Koliken, ſo glaubte man, daß die Mutter zum Stillen nicht geeignet wäre, und ſchrieb die Verdauungsſtörungen des Kindes ihrer Milch zu; es war ſchon davon die Rede eine Amme zu ſuchen, obwohl die Mutter ganz geſund war und ein früheres Kind bereits mit gutem Erfolg geſtillt hatte; als ich die Milch dieſes Weibes aber unterſuchte, fand ich, daß ſie alle Eigenſchaften einer vortrefflichen Milch beſaß, nur fiel mir die ungeheure Menge von Milchkügelchen auf; dieſelben waren ſo dicht beiſammen, daß man zwiſchen denſelben kaum Zwiſchenraum bemerkte, doch waren ſie nicht verworren und agglomerirt; es war dieß die reichſte Milch, die mir je vorgekommen iſt; nach dieſer Unterſuchung bewog ich die Mutter, mit der Stillung ihres Kindes fortzufahren, jedoch dieſelbe ſeltener, in längeren Zwiſchenräumen vorzunehmen, um dem Magen zur Verdauung Zeit zu laſſen, und auch die Conſiſtenz der Milch durch ihren längeren Aufenthalt in der Bruſtdrüſe zu vermindern; dieſe einfache Vorſicht erfüllte vollkommen ihren Zweck; die Ernährung ging gut von Statten, das Kind gedieh und iſt gegenwärtig vollkommen geſund. *)

Nachdem ich die Milch mehrerer Frauen zu verſchiedenen Zeiten des Stillens unterſucht hatte, bemerkte ich bald, daß die Milchkügelchen bei gehaltvoller Milch gewöhnlich größer ſeien als bei leerer; auch iſt nicht zu verkennen, daß, wenn man nur auf die Mehrzahl der Milchkügelchen Rückſicht nimmt, und einzelne größere auſſer Acht läßt, die gewöhnlich in noch ſehr junger Milch vorkommen, die Milchkügelchen von der Entbindung an bis zu einer gewiſſen Zeit des Stillens immer größer werden; ſo beobachtet man mehr Kügelchen von mittlerer Größe, von $1/_{100}$ Millim. Durchm. z. B., in einer dreimonatlichen Milch, als in derſelben 14 Tage nach der Geburt; und umgekehrt iſt die Zahl der ſehr kleinen Milchkügelchen mit drei Wochen beträchtlicher, als mehrere Monate nach der Entbindung. Ich habe mehrfache Verſuche angeſtellt zu entſcheiden, ob ſich dieſes Wachsthum genauer beſtimmen laſſe, in der Hoffnung, auf dieſem Wege zu einer Werthſchätzung des Alters der Milch zu gelangen; ich verſuchte, mittels eines Micrometers die Zahl von Milchkügelchen von beſtimmtem Durchmeſſer unter einer beliebigen Menge derſelben zu beſtimmen, oder ich maß die größten unter ihnen, indem ich glaubte, daß man ſolche nur

*) Dieſer Umſtand iſt nicht ſelten, und ich treffe ihn häufig bei Ammen vom Lande, die robuſt und kräftig ſind, und ſchwächliche nicht ſehr ſtarke Kinder zu ſtillen haben; übernährte, und deßhalb leidende Kinder zu ſehen, iſt in der That nichts ſeltenes.

in einer Milch von beſtimmtem Alter finden würde; alle dieſe Bemühungen waren aber fruchtlos, aus dem einfachen Grunde, weil in jeder Milch Milchkügelchen von allen Dimenſionen zu finden ſind, von $^1/_{500}$ Millim. bis ungefähr zu $^1/_{100}$ und darüber, und nur durch die relativen Mengen der großen und kleinen unterſcheidet ſich die Milch nach ihrem Alter; man müßte deßhalb eine große Menge von Milchkügelchen zählen und ſie meſſen, dieß iſt aber leicht begreiflicher Weiſe unmöglich; auſſerdem iſt die Größe der Milchkügelchen nicht immer dieſelbe; ſie wechſelt bei einer und derſelben Frau zu verſchiedenen Zeiten, und ich verzichtete deßhalb auf alle weitern Verſuche zur Beſtimmung des Alters der Milch auf dem Wege der microſcopiſchen Unterſuchung, und könnte höchſtens eine Milch von 8 bis 14 Tagen von einer mehrmonatlichen unterſcheiden; auch da wären übrigens Täuſchungen möglich.

Einfluß des längeren Verweilens der Milch in den Brüſten.

Ein ausgezeichneter Chemiker: Péligot hat durch eine Reihe von genauen Verſuchen und Beobachtungen eine bezüglich der Milchſecretion merkwürdige Thatſache nachgewieſen, die zahlreiche praktiſche Anwendungen erleidet. Aus ſeinen Analyſen geht hervor, daß, je länger die Milch in den Brüſten verweilt, ſie deſto heller und wäſſriger wird; das Gegentheil iſt bei allen andern thieriſchen Flüſſigkeiten der Fall, die in dem Maaſe conſiſtenter und dicker werden, als ſie längere Zeit im Organismus zurückgehalten werden; ſo nehmen Urin und Galle an Conſiſtenz zu, werden concentrirter, je länger ſie in den Behältern angeſammelt ſind, und daſſelbe gilt für alle andern Flüſſigkeiten, ſelbſt jene, die zufällig in Gewebe und Höhlen ergoſſen werden; der flüſſigere Theil wird reſorbirt, und die feſten Theile bleiben zurück.

Péligot hat gezeigt, daß, wenn man alle Milch, welche eine Kuh oder Eſelin auf einmal gibt, in drei Theile theilt, das heißt, in dem Maaſe, als ſie gemolken wird, ſucceſſive in drei verſchiedenen Gefäſſen auffängt, die erſte Milch die wäſſrigſte und gehaltloſeſte iſt; die zweite Portion iſt bereits gehaltvoller, und die dritte iſt die ſubſtantiellſte von allen. Dieſes Reſultat iſt wahrſcheinlicher Weiſe nur die Folge des vorerwähnten Umſtandes; denn es iſt vorauszuſehen, daß die zuerſt gemolkene Milch auch die älteſt ſecernirte ſein wird, jene, die im Organ am längſten verweilt hat, während die letzte Portion auch die zuletzt gebildete iſt.

Dieſe Thatſache war nie ganz unbekannt, und die Ammen bemerk-

ten von jeher, ohne ſich über die Urſache der Erſcheinung Rechenſchaft geben zu können, daß die zuerſt aus ihren Brüſten ausfließende Milch, wenn ſie längere Zeit hindurch, eine ganze Nacht z. B., nicht geſtillt haben, klar und wäſſrig iſt, während die folgenden Portionen ihre gewöhnlichen Eigenſchaften und normale Conſiſtenz wieder erhalten; mehrere Ammen pflegen ſogar dieſe erſte Portion zu entfernen, und dem Kinde nur das Folgende zu geben. Die Thatſache bleibt ſonach feſtgeſtellt und für die Wiſſenſchaft gewonnen: die Milch wird durch längeren Aufenthalt in ihrem Secretionsorgane wäſſriger. Aus dieſer Eigenſchaft kann man aber in der Praxis in gewiſſen Fällen, und namentlich in jenen Nutzen ziehen, wo es ſich um die Regulirung der Ernährung des Kindes handelt.

In der That iſt es hinreichend, die Stunden des Stillens weiter auseinanderzurücken, oder mit anderen Worten die Mahlzeiten des Kindes ſeltener zu machen, um eine leichtere und weniger nährende Milch zu erhalten. Dieß war auch das Mittel, welches ich bei der Mutter, von der ich ſprach, anwendete, und in vielen andern Fällen auch bewährte ſich daſſelbe. *)

---

*) Man hat auch von anderen Veränderungen der Milch und namentlich von rothen Theilchen geſprochen, die vom Farbſtoff des Blutes herrührten; es wird hinreichen, die beiden folgenden Briefe zu leſen, um zu wiſſen, was man von der Natur dieſer Theilchen zu halten hat. Dieſe Briefe, die ihrem Verfaſſer alle Ehre machen, werden beweiſen, wie große Vorſicht bei microſcopiſchen Beobachtungen nöthig iſt.

Briefe von H. Turpin, Mitglied des Inſtituts.

Verehrter Freund!

Es iſt mir etwas für mich ſehr Ueberraſchendes erzählt worden, und wenn es wahr wäre, ſo müßte man auf die Möglichkeit, ſich fernerhin mit Beobachtern, die denſelben Gegenſtand und mit denſelben Mitteln ſtudiren, zu verſtändigen, geradezu Verzicht leiſten.

Sie hätten der **Société philomatique** geſagt, daß die globulären blutrothen Agglomerationen, die ich in meiner Abhandlung angegeben habe, und die ich für agglomerirte Kerne der Blutkörperchen nach Zerſtörung der letzteren halte, nicht exiſtirten, und ich das Opfer einer Täuſchung, die ſie aufdeckten, geworden wäre. Dieſe Fehlerquelle wären nämlich die rothen Flecken, die ſich zuweilen in den Objectgläſern befänden.

Vor Allem muß ich erklären, daß mir ſolche Flecken gänzlich unbekannt ſind, und wenn ſie vorhanden wären, und ich könnte ſie mit irgend einem wirklichen Gegenſtande verwechſeln, ſo würde ich ein für allemal alle microſcopiſchen Unterſuchungen aufgeben.

Einfluß der Nahrung und der verſchiedenen Nahrungsmittel auf die Milch.

Es iſt kein Mittel bekannt, um die Milchſecretion bei Frauen zu ſteigern, oder ihre Milch gehaltvoller zu machen; die Art der Nahrung

---

Es iſt ſchon lange her, ſeit ich die in Frage ſtehenden Blutagglomerationen das erſtemal beobachtet und gezeichnet habe. Dieſe Coagula ſind von verſchiedener Größe, nicht ſelten ſieht man welche, die einen halben Millimeter meſſen, und ich muß bemerken, daß ſie mit den andern Gegenſtänden durcheinander ſchwimmen, obgleich ich mich beinahe ſchäme, eine ſolche ſonderbare Behauptung bekämpfen zu müſſen.

Nicht nach 15 Jahren microſcopiſcher Studien täuſcht man ſich über ſolche Dinge; etwas anderes iſt es mit den Folgerungen und Analogien, die man aus dem Beobachteten zieht. Hier iſt es allerdings nicht ſo leicht, ſich zu verſtändigen.

Es erinnert mich das Geſchehene daran, daß ein ebenfalls geübter Beobachter derſelben **Société philomatique** ſagte, daß ich die Stomata der Epidermis für neue Organe gehalten habe, die ich unter dem Namen Biforines beſchrieb. Kann man auf ſolche Dinge beſſer antworten, als durch unbedingtes Stillſchweigen, wenn zwiſchen einem Stoma und einer Biforine nicht mehr Aehnlichkeit beſteht, wie zwiſchen einem Auge und einem Ohr? Es iſt dieß jedoch traurig, weil es veröffentlicht, und die Wiſſenſchaft dadurch in eine endloſe Verwirrung gebracht wird.

Erhalten Sie die Verſicherung meiner vollkommenſten Achtung.

5. März 1838. Turpin.

8. März 1838.

Verehrter Freund!

Sie haben vollkommen recht gehabt, was Sie der philomatiſchen Geſellſchaft ſagten, das, was ich in meiner letzten Abhandlung für Blutagglomerationen gehalten habe, ſei keineswegs Blut ſondern nur Flecken im Glaſe.

Es iſt um ſo nützlicher, die Gegenwart dieſer rothen punktförmigen, und zuweilen auch globulären in den Objectgläſern unregelmäſſig vertheilten Materie zu kennen, als ſie gerade ſo ausſieht, wie Blutcoagula, noch nie beobachtet wurde, daher leicht zu Irrthümern verleiten kann, und alle Beobachtung ſtört. Dadurch, daß Sie auf die Exiſtenz dieſer rothen Flecken aufmerkſam machten, haben Sie eine neue Thatſache mitgetheilt, und verhindern die Micrographen an Irrthümern, in die auch ich verfallen bin.

Die Perſonen, die ſich mit microſcopiſchen Unterſuchungen beſchäftigen, werden aus dieſem Irrthum wenigſtens den Nutzen ziehen, daß ſie in Zukunft auf die Reinheit ihrer Objectgläſer mehr Rückſicht nehmen werden.

Alle meinigen ſind voll ſolcher rothen Flecken.

ſcheint wirklich, was man auch immer geſagt haben mag, aller alten Vorurtheile ungeachtet keinen beſtimmten Einfluß darauf auszuüben; das Wichtigſte iſt offenbar, daß die Verdauung überhaupt gut vor ſich gehe; alle Nahrungsmittel, die gut verdaut werden, ſind für die Amme paſſend. Gute Verdauung, guter ungeſtörter Schlaf, und Bewegung in freier Luft ſind die Hauptbedingungen der Lebensweiſe für Ammen.

Was jedoch bei Menſchen nicht gelingt, gelingt bei Thieren; nach Belieben kann man je nach der Futterart, die man ihnen gibt, und je nach der Fütterungsmethode die Milch der Kühe und Eſelinnen modificiren, ſie mehr oder minder gehaltvoll machen; ja, man kann ſogar in ihre Milch gewiſſe Stoffe und Arzneien übergehen machen, deren Gegenwart durch die chemiſche Analyſe nachgewieſen wird.

So weiß man zum Beiſpiel, daß man durch Runkelrübenfutter die reichſte, und die leerſte Milch durch Füttern mit gelben oder ſogenannten Mohrrüben ergibt, ſo zwar, daß, wenn man einem Kranken, einem Kinde recht ſchwache Milch geben will, es genügt, die zuerſt gemolkene Portion Milch einer Kuh oder Eſelin zu reichen, die hauptſächlich mit gelben Rüben gefüttert wurde. Will man jedoch eine ſehr gehaltvolle Milch verordnen, ſo muß man die zuletzt gemolkene Portion Milch von einer mit Runkelrüben genährten Kuh nehmen laſſen. Namentlich den Unterſuchungen Péligot's verdanken wir die Kenntniß dieſer ſo praktiſch wichtigen Thatſachen.[81])

Sie werden mich verbinden, wenn Sie meinen Brief künftigen Samſtag der **Société philomatique** mittheilen werden.

Empfangen Sie ꝛc. ꝛc.

Turpin.

81) Im Original hat Donné die Arbeit Péligot's über die Eſelsmilch und den Einfluß der Fütterung auf die Beſchaffenheit derſelben vollſtändig mitgetheilt; da aber dieſe Arbeit den Chemikern ſchon längſt bekannt iſt, von andern aber die Details derſelben gewiß weniger als die Reſultate gewünſcht werden, ſo habe ich vorgezogen, Péligot's Arbeit nur im Auszuge zu geben, daran aber das in neueſter Zeit über den Einfluß der Nahrung Feſtgeſtellte anzuknüpfen.

Péligot's Verſuche wurden an einer Eſelin gemacht, welche 14 Tage lang mit demſelben Futter ernährt wurde. Dann wurde ihre Milch unter ſtets gleichen Umſtänden, zur ſelben Stunde des Tages, und nach 6ſtündiger Entwöhnung geſammelt und analyſirt.

Eine Eſelin von ſechs Jahren, die bereits 4½ Jahr Milch gab, wurde ſonach ſucceſſive mit Mohrrüben ohne Blätter, mit Runkelrüben, mit Hafer und Futterklee,

Die Milch von Kühen, die mit gelben Rüben gefüttert wurden, kann ganz gut Ammenmilch erſetzen, und ſie wird auch gegenwärtig

---

und endlich mit Kartoffeln gefüttert; dieſen verſchiedenen Futterarten entſprach folgende Zuſammenſetzung der Milch:

	Runkelrübenfutter.	Mohrrüben.	Hafer ꝛc.	Kartoffeln.
Waſſer	896,7	911,1	906,3	907,1
Fixe Stoffe	102,3	88,9	93,7	92,9
Caſein	23,3	16,2	15,5	12,0
Butter	13,9	12,5	14,0	13,9
Milchzucker, Extractivſtoffe, Salze	65,1	60,2	64,2	67,0

Dieſe Zahlen ſprechen deutlich genug, und bedürfen keines weiteren Commentars. Bei Verſuchen, die Péligot über den Uebergang gewiſſer Arzneiſtoffe und ähnlicher Subſtanzen in die Milch anſtellte, konnte er Jodkalium, Kochſalz, und doppelt kohlenſaures Natron darin wiederfinden, nicht aber Queckſilber.

Aus den Unterſuchungen von Bouſſingault und le Bel über den Einfluß der Futterarten auf die Kuhmilch ergibt ſich, daß verſchiedenes Futter wie: Heu, grüner Klee, Rüben und Häckſel, Runkelrüben, rohe Kartoffeln, Heu- und Oelkuchen einen weſentlichen Unterſchied in der Zuſammenſetzung der Milch nicht bewirkt.

Verſuche, welche Playfair (**Phil. Magaz. Oct. 1843**) hinſichtlich der Frage, welchen Einfluß Bewegung und Ruhe (Stallfütterung und Weide) auf die Zuſammenſetzung der Kuhmilch, insbeſondre auf die Menge der Butter und des Milchzuckers haben, angeſtellt hat, zeigten, daß Ruhe, und namentlich die Zeit über Nacht, die Menge der Butter vermehrt. Playfair leitet dieſe Vermehrung von einer geringern Sauerſtoffaufnahme und dadurch verminderten Verbrennung der Fettbeſtandtheile ab. Weiter zeigte ſich dabei, daß Kartoffelfutter durch ſeinen Gehalt an Amylon eine Vermehrung der Butter und des Milchzuckers bewirkte. Die Menge des Caſeins ſoll von der Menge des durch die Nahrung zugeführten Proteins, ſo wie von der Menge der umgeſetzten Gewebe herrühren.

Bouſſingault endlich hat ganz kürzlich (**Annal. de Chim. et de Phys. Oct. 1844**) Verſuche mit zwei Kühen angeſtellt, welche er nacheinander eine beſtimmte Zeit lang mit Rüben, Heu und Kartoffeln fütterte. Es wurden dieſe Verſuche jedoch mehr in Beziehung auf die berühmt gewordene Fettbildungsfrage unternommen. Ein conſtanter Unterſchied in der Zuſammenſetzung der Milch, je nach dieſen Nahrungsſtoffen ergab ſich nicht; doch glaubt ſich Bouſſingault dadurch zu dem Schluſſe berechtigt, daß, wenn dieſen Thieren in der Nahrung nicht die hinreichende Menge von Fett zugeführt werde, die Secretion deſſelben auf Koſten des eigenen Fetts des Organismus fortdaure.

häufig zur Aufziehung der Kinder benützt. In gewiſſen Fällen könnte man auch filtrirte Milch gebrauchen; dieſe unterſcheidet ſich von gewöhnlicher dadurch, daß ſie faſt kein Fett enthält, und von Molken dadurch, daß ſie Caſein aufgelöſt enthält. Filtrirte Milch iſt ein leicht verdauliches, und doch ziemlich nahrhaftes Nahrungsmittel, welches nicht die mindeſte abführende Eigenſchaft beſitzt; bei zu Diarrhoe geneigten Kindern wäre ſie daher nicht unpaſſend, namentlich wenn man ihnen eine wenig ſubſtantielle Nahrung geben wollte.

Ich habe viele Verſuche zur Auffindung eines Mittels angeſtellt, die Milch vollſtändig und raſch zu filtriren; allein nach vielem Probiren kam ich wieder auf das gewöhnliche Filtrirverfahren als das beſte und ſicherſte zurück. Friſche und reine Kuhmilch wird durch gutes Filtrirpapier an einem kühlen Orte filtrirt, und wenn die Flüſſigkeit anfängt, vollkommen klar oder höchſtens etwas opaliſirend durchzugehen, ſammelt man ſie in einem gereinigten Gefäſſe.

Das Filtriren geht langſam vor ſich, und um mit einem Filter ein halbes Litre Milch zu filtriren, braucht man mindeſtens zwölf Stunden; im Uebrigen iſt die Operation ſehr einfach, und kann in jeder Apotheke ausgeführt werden. Ein ſehr geſchickter Pharmaceut, Herr Blondeau, hat mir mit großer Sorgfalt ſehr viel dieſer filtrirten Milch bereitet, die kein einziges Butterkügelchen mehr enthält.

Filtrirte Milch iſt, wie ich bereits geſagt habe, durchſichtig, oder leicht opaliſirend; ſie hat noch etwas Milchgeſchmack, und iſt merkwürdiger Weiſe öliger anzufühlen, wie die Milch ſelbſt; beim Schütteln ſchäumt ſie wie eine Albuminlöſung, und viel ſtärker wie gewöhnliche Milch. Sich ſelbſt überlaſſen fault ſie ſo ſchnell wie eigentliche Milch; bei etwas höherer Temperatur trübt ſie ſich, und läßt einen Theil des aufgelöſten Caſeins in Geſtalt krümlicher Maſſen fallen; man darf ſie aus dieſem Grunde vor der Darreichung nicht erwärmen, oder höchſtens im Waſſerbade etwas lau werden laſſen; auch iſt es nothwendig, etwas Zucker zuzuſetzen.

Einfluß der Milchnahrung.

Ich habe den Einfluß ſtudirt, den eine in Vergleich mit Milch fremdartige Nahrung auf junge Thiere ausübt, die frühzeitig entwöhnt werden.

Die Verſuche von Dumas über die Zuſammenſetzung der Milch der Fleiſchfreſſer wurden bereits mitgetheilt.

Der Ueberſ.

Aus meinen Verſuchen geht hervor, daß junge, zwei Wochen alte Hunde, von denen die einen Milch, und die andern Suppe erhielten, ſich ſehr verſchieden verhielten; während erſtere fortfuhren zu wachſen und zu gedeihen, blieben die andern auf derſelben Entwicklungsſtufe, nahmen an Gewicht nicht zu, und verfielen in eine Art Schwäche, die ſelbſt bemerkbare Veränderungen des Blutes zur Folge hatte: wurde der Verſuch umgekehrt, ſo war das Gleichgewicht aber bald wieder hergeſtellt, und am Ende neigte ſich die Wage auf die entgegengeſetzte Seite; nie aber erhielten die Hunde, die zu lange auf Suppe beſchränkt worden waren, jenen Grad der Entwicklung und Stärke, wie ihre Genoſſen, die mit Milch genährt wurden.

Verordnung von Milch bei gewiſſen Krankheiten der Verdauungsorgane namentlich der Kinder, hatte ähnliche Folgen, wie die erwähnten Verſuche. Ich bin im Beſitze dreier wichtiger und vollſtändiger Beobachtungen, wo ſich Kinder, die bereits aufgegeben waren, gleichſam wie durch einen Zauberſchlag erholten, wenn ſie Ammenmilch erhielten, während alle andern Mittel der Kunſt erfolglos geblieben waren.

Veränderungen, welche die Milch ſich ſelbſt überlaſſen erleidet; Fäulniß derſelben.

Nach einer beſtimmten Zeit, deren Dauer übrigens je nach der Temperatur, der Elektricität der Luft, je nach der Beſchaffenheit der Milch ꝛc. verſchieden iſt, wird die urſprünglich alkaliſche Milch neutral und bald darauf ſauer; gute Kuhmilch bleibt zuweilen 24 Stunden hindurch alkaliſch und auch länger noch, wenn die Temperatur ſich nicht über 10—12^{0} erhebt. Bei dem Auftreten der ſauren Reaction aber iſt es vorzugsweiſe die Rahmſchichte, in der ſie zuerſt deutlich wird. Doch theilt ſie ſich auch den andern Milchſchichten mit. Dieſe Acidität nimmt mehr und mehr zu, bis ſich andre Veränderungen einſtellen; die Rahmſchichte wird immer dicker, derber und ähnelt zuletzt wirklicher Butter. Gleichzeitig coagulirt das Caſein, ſcheidet ſich von den Molken, und ſinkt auf den Grund des Gefäßes oder ſchwimmt an der Oberfläche der Flüſſigkeit, je nach der Menge des Fetts, welche darin zurückgehalten wird, wodurch natürlich die Eigenſchwere vermindert erſcheint. Bald darauf treten die eigentlichen Erſcheinungen der Fäulniß auf: die Rahmſchichte wird gelber, bläht ſich zuweilen auf, es entwickelt ſich Schimmel an der Oberfläche, der anfänglich weiß und flaumig ausſieht, bald aber eine graue Farbe annimmt, und ein ſtaubiges Anſehen erhält. Auf dieſe verſchiedenen Produkte werde ich noch ſpäter zurückkommen. Zu gleicher Zeit macht der ſüßliche Ge-

ruch friſcher Milch einem ſäuerlichen Platz, und erinnert dann lebhaft an den Geruch des Käſes, namentlich der fetten und feuchten Käſearten, wie Briekäſe zum Beiſpiel; unterwirft man in dieſen verſchiedenen Stadien der freiwilligen Zerſetzung die Milch der microſcopiſchen Unterſuchung, ſo entdeckt man darin außer infuſoriellen pflanzlichen Gebilden, aus denen der Schimmel beſteht, zahlreiche Thierchen aus der Claſſe der Vibrionen.

Die verſchiedenen Milchſorten, welche ich unterſucht habe, die Frauenmilch nicht ausgenommen, die weniger reich an Caſein iſt, wie die andern Milchſorten, dagegen mehr Fett enthält, zeigen in mehr oder minder hohem Grade die angegebenen Veränderungen. Dieſe Erſcheinungen verdienen jedoch der Reihe nach beſprochen zu werden. Denn einige darunter ſind keineswegs einfach, und müſſen, um wohl verſtanden zu werden, in eine einfachere Form gebracht, gleichſam zerlegt werden.

Vor allem iſt es nöthig zu wiſſen, daß 2 Stoffe die Hauptrolle bei dieſen Veränderungen ſpielen, und nur deßhalb, weil man die Veränderungen dieſer beiden Stoffe an und für ſich, nicht iſolirt betrachtete, konnte man ſich Vieles bei der freiwilligen Zerſetzung der Milch nicht erklären.

Wenn man Milch ſorgfältig und mehrmals filtrirt, ſo trennt man die Milchkügelchen vollſtändig vom Serum; das Filtrat iſt, wie ich bereits geſagt habe, vollkommen durchſichtig. Wird die Operation gut ausgeführt, ſo entdeckt man im Filtrate mittels des Microſcops höchſtens hie und da einige wenige Milchkügelchen. Man kann ſonach dieſe Flüſſigkeit als auf mechaniſche Weiſe und ohne Einwirkung eines chemiſchen Agens von Fett befreit betrachten; allerdings ſcheint ein Theil des Fetts aufgelöſt, oder mit dem Caſein verbunden zu ſein; der Aether nimmt auch aus der beſtmöglichſt filtrirten Milch immer noch etwas auf.

Beobachtet man nun die Erſcheinungen in den beiden ſo geſchiedenen Parthieen der Milch, ſo ergibt ſich Folgendes: der Rahm wird ſchneller und ſtärker ſauer, wie das filtrirte Serum; wenn letzteres vollſtändig von Fett befreit iſt, ſo zeigt es ſelbſt, wie andere faulende thieriſche Flüſſigkeiten Neigung zur Alcalescenz: der Rahm bedeckt ſich ſehr bald mit Schimmel, während dieſe Vegetationen im Serum nur ſehr langſam und allmälich auftreten, und, was beſonders bemerkenswerth iſt, verbreitet das faulende Serum keineswegs den eigenthümlichen Käſegeruch, den Milch unter ſolchen Verhältniſſen zeigt, ſondern einen reinen Fäulnißgeruch. Es unterliegt keinem Zweifel, daß eine gewiſſe Menge Butterſubſtanz zur Hervorbringung des Käſegeruchs nothwendig iſt, der ſonach nicht dem reinen Caſein, ſondern dem Caſein mit Fett verbunden eigenthümlich iſt.*)

*) Chevreuil hat mir hierüber Folgendes mitgetheilt: da in der Butter das Butyrin, Caproin und Caprin enthalten iſt, welche Fette zur Bildung der Butterſäure, Capron-

Aus dem Mitgetheilten ergibt ſich kurz, daß der faſt nur aus Butter beſtehende Rahm, alſo aus einer ſtickſtofffreien Subſtanz, die ſaure Gährung eingehe, während das Serum, welches das ſtickſtoffhaltige Caſein aufgelöſt enthält, wie alle ſtickſtoffhaltigen Materien die ammoniacaliſche oder faulige Gährung und die Produkte derſelben liefert. Die Erſcheinungen, welche bei der freiwilligen Zerſetzung der Milch ſelbſt auftreten, ſind das Reſultat beider Arten von Gährung. Weiter unten wird man ver-

---

und Caprinſäure Veranlaſſung geben, ſo verſteht ſich von ſelbſt, daß das von Butter befreite Serum nicht den Käſegeruch verbreiten kann, da auch der Käſe ſeinen Geruch, oder vielmehr ſeine charakteriſtiſchen Gerüche den Butterſäuren verdankt. [82]) Aus dem Caſein bilden ſich übrigens, wie aus dem Albumin durch eine Art freiwilliger Zerſetzung eine oder mehrere Säuren, die in Bezug auf ihren Geruch den Butterſäuren, noch mehr aber der Eſſigſäure ähnlich ſind.

Das Umſtändlichere hierüber findet ſich im letzten Abſchnitt des Werks über thieriſche Fette, und in einer Note im Programm zu einem Preiſe über die Käſearten von der Ackerbaugeſellſchaft.

[82]) Zu den erwähnten Butterſäuren kommen noch die in neueſter Zeit von Lerch gefundenen, welche er Vaccinſäure und Caprylſäure nennt. Die erſtere derſelben ſoll ſich unter dem Einfluſſe oxydirender Agentien ſelbſt wieder in Butterſäure und Capronſäure zerlegen. Er hält dieſelben für Sauerſtoffverbindungen eines Kohlenwaſſerſtoffs.

Während die Fette der Milch, d. h. der Rahm durch die freiwillige Zerſetzung in fette Säuren übergehen, verwandelt ſich der Milchzucker auf dieſelbe Weiſe in Milchſäure, und zwar unter der Einwirkung des urſprünglich ebenfalls in Serum aufgelöſten und hier als Ferment wirkenden, ſich zerſetzenden Käſeſtoffs. Dieſe Umwandlung geht jedoch nicht mehr vor ſich, wenn das Caſein bereits in den coagulirten Zuſtand übergegangen iſt, weßwegen ſtets ein großer Theil des Milchzuckers unverwandelt noch in den Molken enthalten iſt. Anderſeits wird aber die Fällung des Caſein's ebenfalls nur durch die Bildung der Milchſäure veranlaßt, indem dadurch erſterem ſein Alkali entzogen wird, dem es allein ſeine Löslichkeit verdankt. Wird die ſich bildende oder bereits gebildete Milchſäure durch Zuſatz von etwas kohlenſaurem Natron neutraliſirt, das Caſein wieder in den löslichen Zuſtand übergeführt, ſo geht die Einwirkung des Caſein's auf den Milchzucker, und damit die Bildung der Milchſäure aufs neue vor ſich, und man kann auf dieſe Weiſe ſehr große Mengen Milchzuckers in Milchſäure verwandeln. Unter gewiſſen Umſtänden vermag ſich der Milchzucker auch in Kohlenſäure und Weingeiſt umzuwandeln, d. h. die geiſtige Gährung einzugehen; er muß ſich nämlich, wie alle Zuckerarten erſt in Traubenzucker umwandeln. Allgemein richtig iſt es nicht, daß die Butterſäuren nur aus den Fetten entſtehen; denn in neueſter Zeit haben Pelouze und Gelci gezeigt, daß man Butterſäure auch aus Zucker durch Gährung (unter Zuſatz eines Ferments: Caſein) künſtlich erzeugen könne. Die Zerſetzungsprodukte des Caſeins durch den Fäulnißproceß ſind von Prouſt und dann Braconnot ſtudirt worden. Erſterer fand in einem $1\frac{1}{2}$ Jahre alten, feucht gelegenen Käſe Hydrothionſäure, Eſſigſäure, käſeſaures Ammoniak, Apoſepedin. (Käſeoxyd).

Der Ueberſ.

ſtehen, von welchem Intereſſe dieſe Thatſachen behufs der Conſervirung der Milch ſind.

Ich komme nun zu den verſchiedenen organiſirten Produkten, die durch die freiwillige Zerſetzung der Milch entſtehen; es ſind zweierlei: die einen ſind Vegetabilien, die andern Infuſionsthierchen aus der Claſſe der Vibrionen; letztere erſcheinen zuerſt, und kaum iſt die Milch etwas ſauer geworden, ſo findet man ſchon welche in der Flüſſigkeit. Dieſe beiden Thatſachen ſind ſo innig mit einander verknüpft, ſo unzertrennlich, daß, wenn man ſich auf das Feld der Hypotheſen wagen wollte, man dieſen Thierchen bei der ſauren Gährung dieſelbe Rolle zutheilen könnte, wie gewiſſen Vegetabilien bei der geiſtigen Gährung, wobei man allerdings riskiren würde, eine einfache Coincidenz für eine Urſache zu halten. In der That glaube ich nicht, daß dieſe Thierchen in organiſchen Flüſſigkeiten, wenn ſie in ſaure Gährung übergehen, jemals fehlen; ich wenigſtens fand ſie immer, ſowohl in der Milch, wo ſie ſich immer von dem Augenblick an zeigen, wo die milchſaure Gährung eintritt, als auch bei der Gährung des Leims und anderer organiſcher Flüſſigkeiten [83]) Demohngeachtet glaube ich nicht, daß man berechtigt iſt, dieſe Thierchen für die Urſache der auftretenden Säuren zu halten; nichts ſpricht dafür, daß zwiſchen dieſen zwei Erſcheinungen etwas mehr beſtehe, als eine einfache Coincidenz, die man übrigens auch ſogleich dadurch aufheben kann, daß man die Milch mit etwas doppelt kohlenſaurem Natron wieder alkaliſch macht, oder alkaliſch erhält, wodurch die Vibrionen in ihrer Entwicklung keineswegs geſtört werden. Immer geht aber die Bildung dieſer Thierchen der Entwicklung der microſcopiſchen pflanzlichen Gebilde bei weitem voraus, und wenn die Säurebildung in der Milch es iſt, die die ſogenannte ſaure Gährung charakteriſirt, ſo iſt weniger Grund vorhanden, dieſe Erſcheinung dem Auftreten der Micodermen zuzuſchreiben, als vielmehr den Infuſorien. Einerſeits nämlich zeigen ſich die pflanzlichen Gebilde lange Zeit erſt, nachdem die Milch ſauer geworden iſt, und anderſeits geht ihrer Bildung immer das Auftreten von Vibrionen vorher.

Es iſt dieß nicht der einzige Punkt, über den ich mich mit Turpin bezüglich der Milch und ihres Verhaltens nicht vereinigen kann. Nicht allein kann ich nicht zugeben, daß ein beſtimmtes cauſales Verhältniß zwiſchen der Entwicklung dieſer microſcopiſchen pflanzlichen Gebilde, und

---

83) Auch bei der von mir ſtudirten freiwilligen Zerſetzung der Ochſengalle, der Gallengährung, wo ebenfalls ſaure Reaction auftritt, fehlen dieſe organiſirten Weſen nicht. Der Ueberſ.

der noch nicht einmal gehörig ſtudirten (?) und wahrſcheinlich ſehr complexen ſauren Gährung nachweisbar, und ſo begründet ſei, wie für die geiſtige Gährung durch die intereſſanten Entdeckungen von Cagniard-Latour und Turpin ſelbſt, ſondern ich kann auch die Anſicht des letzteren über die Conſtitution der Milchkügelchen nicht theilen, ſo wenig wie jene über die Rolle, die er ihnen bei der Bildung der Vegetationen zuſchreibt.

Nach Turpin: „beſteht die Structur des Milchkügelchens aus zwei ſphäriſchen Bläschen, die in einander paſſen und in ihrem Innern ſehr kleine Kügelchen und Butteröl einſchließen.“ Ich habe jedoch bereits geſagt, daß es unmöglich iſt, dieſen Bau nachzuweiſen, und daß alle Erfahrung ſogar dagegen ſpricht.

Ich glaube kaum, mich bei dem Ausſehen länger aufhalten zu müſſen, welches das Milchkügelchen unter vielen Microſcopen annimmt, wie z. B. bei den zwei concentriſchen Kreiſen, die an ſeinen Contouren mehr oder weniger dunkel zu ſehen ſind; wollte man ſeine Anſicht über die Conſtitution organiſcher Kügelchen ſich nach ſolchen optiſchen Erſcheinungen bilden, ſo würde der daraus nothwendig erfolgende Irrthum ſchlagender, als ich es gethan habe, beweiſen, daß die Unterſuchung der phyſikaliſchen Kennzeichen irgend einer Subſtanz, ſoll die eigentliche Natur derſelben erforſcht werden, immer mit der Prüfung ihres Verhaltens gegen chemiſche Agentien Hand in Hand gehen müſſe.

Nach dieſer Discuſſion wird man es erklärlich finden, daß ich mich der Anſicht Turpin's über die Entwicklung der Milchkügelchen, über ihre Germination und ihre Verwandlung in pflanzliche Gebilde nicht anſchließen konnte; es kann hier nicht in meinem Plane liegen, umſtändlich zu zeigen, daß eine ſolche Verwandlung nicht vor ſich geht und unmöglich iſt; denn um eine ſolche Frage zu erörtern, müßte man bei dem geheimnißvollen Problem der Zeugung durch Keime und der Generatio spontanea beginnen, die mit obiger Frage wo nicht identiſch, doch jedenfalls innig zuſammenhängt. Da ich aber jedenfalls an die Exiſtenz der beiden concentriſchen Bläschen des Milchkügelchens nicht glaube, ſo iſt klar, daß ich nicht annehmen kann, wie Turpin, daß: „dieſe pflanzlichen Gebilde durch die Verlängerung und das Hervortreten des innern Bläschens durch einen oder mehrere Riſſe des äußern in der Art entſtände, daß dadurch die Keime und Sporen (?) (tigellules) austreten können.“

Den eleganten penicillum glaucum, aus dem der Schimmel der Milch beſteht, und den Turpin ſo gut gezeichnet hat, ſah ich entſtehen: 1) an der Oberfläche der Butter, die früher geſchmolzen, und

ſelbſt, um alle Spur von Kügelchen zu entfernen, in Aether aufgelöſt worden war, 2) an der Oberfläche der Milch, die durch Filtriren, Aufkochen, und wiederholtes Filtriren von den Butterkügelchen vollſtändig befreit worden war, und endlich 3) auf den Milchkügelchen ſelbſt; ich ſchließe daraus, daß, ſo lange das Geheimniß dieſer Arten von Zeugung nicht enthüllt iſt, ſo lange man nicht weiß, ob dieſe Weſen ſich durch in der Luft vertheilte Keime fortpflanzen, oder ob die Materie ſelbſt unter gewiſſen Umſtänden die Fähigkeit erhält, ſich zu verwandeln, und zu dieſen pflanzlichen Gebilden zu werden — man auch nicht berechtigt ſei, den Milchkügelchen in ſolchen Fällen eine andere Rolle zuzutheilen, als die eines Düngers, auf dem ſich die fraglichen Pilze entwickeln. Die Analogie ſpricht wenigſtens bis nun am meiſten für dieſe Anſchauungsweiſe.

Man wird nun auch die Hinderniſſe verſtehen, die ſich den verſchiedenen Methoden der Conſervirung der Milch entgegenſtellen, und woher es kömmt, daß die bis nun vorgeſchlagenen Mittel nicht ausreichen. Die beiden Hauptmittel, zu denen man gewöhnlich greift, ſind, wie bekannt, das Aufkochen und der Zuſatz von einem Alkali.

Von den Mitteln zur Conſervirung der Milch.

Wenn man ſich an die beiden Urſachen der freiwilligen Zerſetzung der Milch erinnert, die in den Veränderungen der beiden einander gleichſam entgegengeſetzten Hauptbeſtandtheile der Milch liegen, ſo wird man bald finden, daß jedes der beiden erwähnten Mittel nur einer der Modifikationen entgegenwirkt, die dieſe Flüſſigkeit gleichzeitig bei der freiwilligen Zerſetzung erleidet.

Das Aufkochen iſt in der That ſehr geeignet, die Zerſetzung des ſtickſtoffhaltigen Beſtandtheils zu verlangſamen; Erhöhung der Temperatur iſt, wie bekannt, eins der wirkſamſten Mittel gegen die Zerſetzung und Fäulniß organiſcher Subſtanzen (d. h. Erhöhung der Temperatur bis über den Siedepunkt des Waſſers). Hitze wirkt wahrſcheinlich durch Zerſtörung des Ferments oder Keimes: ſo verlangſamt man, wie Gay-Luſſac gezeigt hat, durch wiederholtes Aufkochen allerdings um ein Bedeutendes die faulige Zerſetzung der Milch; abgeſehen aber davon, daß dieſes Verfahren den Nachtheil hat, der Milch einen eigenthümlichen Geſchmack zu ertheilen, den man auch ſo bezeichnet (Geſchmack nach gekochter Milch), ſo wirkt dieſes Mittel der milchſauren ſo wenig, wie der fettſauren Gährung entgegen.

Zuſatz von Alkalien hingegen, wie z. B. von doppelt kohlenſaurem Natron iſt ein ſicheres Mittel um die gebildete Säure abzuſtumpfen; allein

es iſt nicht im Stand, die ſogenannte faulige Zerſetzung der Milch, die Zerſetzung des ſtickſtoffhaltigen Beſtandtheils, des Caſeins zu verhindern, außer es würde eine große Menge von Alkali zugeſetzt, wodurch aber die Milch einen ſehr unangenehmen ſeifenartigen Geſchmack erhält, und als Speiſe unbrauchbar wird.

Durch die microſcopiſche Unterſuchung kann man ſich überzeugen, daß auch eine ſehr bedeutende Menge von doppelt kohlenſaurem Natron die Entwicklung von Infuſorien nicht verhindert, ſo wie man auch alsbald durch den Geſchmack der Milch auf ihre Veränderung aufmerkſam gemacht wird. Bevor ich noch über die verſchiedenen Urſachen der Gährungserſcheinungen der Milch im Klaren war, glaubte ich, daß es hinreichen dürfte, eine Abſcheidung, eine Trennung ihrer Beſtandtheile zu verhüten, zu verhindern, daß die Butter dem Geſetze der Schwere folge, um die Zerſetzung der Milch zu vermeiden oder doch wenigſtens zu verlangſamen. Zu dieſem Zwecke ließ ich einen Apparat conſtruiren, in welchem zwei Litres Milch in einer beſtändig rotirenden Bewegung erhalten wurden; anſtatt aber das Sauerwerden der Milch zu verlangſamen, ſtatt einer Verhütung ihrer freiwilligen Zerſetzung, erfolgte vielmehr bei allen von mir angeſtellten derartigen Verſuchen eine bedeutende Beſchleunigung derſelben; nach 54 Stunden war die in Rotation erhaltene Milch ſchon ſehr ſauer und unangenehm ſchmeckend, während eine andere Portion derſelben Milch, in einem ähnlichen Gefäße und bei derſelben Temperatur ruhig ſich ſelbſt überlaſſen, einen ganz angenehmen, höchſtens etwas ſäuerlichen Geſchmack hatte.

Nachdem ich über die Conſervirung der Milch, nicht auf eine unbeſtimmte Zeit oder auf die Dauer großer Reiſen, ſondern nur auf eine den häuslichen Bedürfniſſen entſprechende Dauer viele und vergebliche Verſuche angeſtellt hatte, kam ich zur Ueberzeugung, daß das einfachſte, ſicherſte und öconomiſchte Mittel Anwendung des Eiſes in paſſenden Apparaten ſei; die Wirkſamkeit dieſes Mittels iſt ſo groß, daß ſich die Milch ohne eine Spur von Veränderung, mit ihrem angenehmen Geſchmack und allen ihren Eigenſchaften, ohne Agglomeration der Milchkügelchen durch länger als 14 Tage vollkommen erhält, Temperatur der Luft und Elektricität derſelben mögen ſein, wie ſie wollen. Nach einer ſolchen Zeit beſteht ſie noch die delicateſte Probe, jene des Feuers, ohne zu gerinnen. Dieſelbe Milch, in zwei Theile getheilt, und davon der eine in einem gewöhnlichen Gefäße in den Keller, der andere in den Eisapparat geſtellt, gab folgendes Ergebniß: im Keller iſt bei einer ſo ziemlich beſtändigen Temperatur von 9 bis 10° am fünften Tage die Milch ſauer und gerinnt beim Kochen; die Milch im Apparat hingegen iſt voll-

kommen unverändert, ihr Geſchmack ſo friſch, als wäre ſie erſt am ſelben Tage gemolken worden, und ſie gerinnt nicht beim Kochen. Nach 14 Tagen iſt ſie noch im nämlichen Zuſtande, beſitzt dieſelben Eigenſchaften, beſteht dieſelben Proben, und ein ſehr geübter Viehzüchter und Milchhändler unterſcheidet ſie nicht von friſcher Milch. Erſt am 20ſten Tage beginnt ſie ſich zu zerſetzen, ſie wird ſauer, die Milchkügelchen agglomeriren ſich, und ſie verträgt nicht mehr das Kochen.

Sonach ſcheint die Frage über Aufbewahrung der Milch für häusliche Zwecke, auf experimentellem Wege, ohne Zuſatz einer fremdartigen Subſtanz, entſchieden zu ſein. Das Eis in dem ſogleich näher zu beſchreibenden Apparat hat keinen andern Zweck, als die organiſche Umſetzung, jede Art von Gährung mit Bildung neuer wieder als Fermente wirkenden Produkte zu verhindern, oder beſſer zu verlangſamen; wenn ſich bei einer Temperatur von 0° die Milch unverändert hält, ſo geſchieht dieß nur, weil bei dieſer Temperatur überhaupt jede organiſche Veränderung gehemmt wird, oder ganz ins Stocken geräth.

Der Apparat erfordert eine eigenthümliche, den Verhältniſſen der Milch angepaßte, Conſtruction: in der That wäre es nicht hinreichend, Milch ſich ſelbſt in einem gewöhnlichen Gefäße zu überlaſſen, das mit Eis umgeben wäre. Nach kurzer Zeit ſcheidet ſich der Rahm ab, und zwar auch bei ſo niederer Temperatur, und häuft ſich um ſo mehr an, als er längere Zeit als Schicht auf der Oberfläche bleibt; nach wenig Tagen wird deßhalb die Rahmſchichte ſo derb und compakt, daß ſie ſich nicht mehr mit der übrigen Flüſſigkeit miſchen läßt. Die Milch wird trüb, der Rahm ſchwimmt in krümlichen Theilchen umher, und der Geſchmack geht verloren. Es iſt ſonach nothwendig, daß die Milch in Bewegung erhalten, oder daß ſie wenigſtens zuweilen umgeſtürzt wird, damit die Butterkügelchen, die vermöge ihrer Eigenſchwere immer zur Oberfläche emporzuſteigen trachten, mit der Flüſſigkeit immer gut gemengt bleiben, und nicht Zeit haben ſich zu agglomeriren und zu einer Schichte zu vereinigen. Dieß bezweckt man aber mittels folgenden Apparats: der Apparat beſteht aus zwei concentriſchen Cylindern, von denen der innere zur Aufnahme des Eiſes, und der äußere zur Aufnahme der Milch beſtimmt iſt: beide Gefäße haben nach außen zu Mündungen mit paſſenden Hähnen.

Dieſer aus Weißblech verfertigte Apparat wird mit einem Mantel von Holz umgeben, der einen Zwiſchenraum, mit Luft gefüllt, zwiſchen der metalliſchen und der Oberfläche des Holzes übrig läßt, um ſo ſehr als möglich die Wärmeleitung zu beſchränken; dann wird er auf eine bewegliche Axe gebracht, die erlaubt, ihn nach allen Richtungen zu drehen.

Wenn Alles in Ordnung iſt, wird die Milch in den äußern, und

das Eis in den innern Cylinder gegeben, und der Apparat höchſtens zweimal des Tages umgedreht, wobei man Sorge trägt, das Eis durch 12 Stunden, wenn es Sommer iſt, immer gleichmäßig zu erneuern, und man wird auf dieſe Weiſe Milch wenigſtens 14 Tage ganz friſch erhalten. Dieſer Apparat dient auch zur Conſervirung der Eismilch für häusliche Zwecke und für Kranke.

Auch einen andern, auf demſelben Prinzip fußenden, Apparat habe ich conſtruiren laſſen, mittels deſſen ſich Milch ſehr weit transportiren, 50 Meilen weit ſenden läßt, ohne zu verderben; nach einer ſolchen Weiſe war fünf Tage alte Milch noch ganz gut und vertrug das Kochen.

Butterbildung.

Wenn man Butter machen ſieht, oder ſelbſt macht, ſo kann man nicht umhin, durch das überraſcht zu ſein, was in dem Momente geſchieht, wo nach eine beſtimmte Zeit fortgeſetztem Buttern, die eigentliche Butterbildung erfolgt; man weiß, daß letztere nicht allmälich und langſam vor ſich geht; die Butterkügelchen vereinigen ſich nicht nach und nach zu kleinen Maſſen, die ihrerſeits wieder im Verlauf des Butterns und bis zur Beendigung deſſelben zuſammentreten; ſondern wann die Milch eine Zeit lang geſchlagen worden iſt, und zwar, nach gleich zu beſprechenden Umſtänden, längere oder kürzere Zeit, kommt ein Augenblick, wo plötzlich die Butter erſcheint, und ſo wie nur eine einzige Molecule gleichſam gebildet iſt, ſcheidet ſich die Butter alsbald vollſtändig ab, geſteht, und die Operation iſt beendigt; allerdings hatte ſich bis dahin der Rahm mehr und mehr verdickt, allein kein Theilchen Butter hatte ſich wirklich abgeſchieden, und das Ganze hat unbeſtreitbar mit einer chemiſchen Verbindung, mit einer chemiſchen Operation die größte Aehnlichkeit; es ſcheint, als wären zwei Körper, die zu einander Verwandtſchaft haben, zugegen, und als erfolge ihre Vereinigung augenblicklich, wenn ſie in die gehörigen Verhältniſſe gebracht würden, hier durch fortgeſetztes Buttern, gerade ſo wie ſich eine Säure mit einer Baſis verbindet.

Zur Erklärung dieſer Erſcheinung ſind mehrere Theorien aufgeſtellt worden, und namentlich in zwei theilen ſich die Anſichten: nach einer Theorie nimmt man gegen alle Regel und gegen alle Erfahrung an, daß das Buttern auf mechaniſche Weiſe die Vereinigung und Agglomeration der in der Milch ſuspendirten Butterkügelchen, ohne Mitwirkung eines andern äußern Agenz, bewirke. Parmentier und Deyeux fühlten aber das Mangelhafte dieſer Theorie recht gut, und geſtehen, daß, je mehr man über das Verfahren bei der Abſcheidung der Butter nachdenkt, man

deſto weniger begreife, wie eigentlich dieſe Scheidung erfolge; in der That ſcheint es, ſagen ſie, daß längere Zeit fortgeſetzte Bewegung, weit entfernt, die Vereinigung der Kügelchen zu bewirken, derſelben vielmehr hinderlich ſein ſollte; denn die Erfahrung lehrt, daß das beßte Mittel, um die Vereinigung von gleichartigen in einer Flüſſigkeit vorhandenen Theilchen zu verhindern, eine unausgeſetzte Bewegung derſelben ſei; ſo ſehen wir, wenn Oel mit Waſſer geſchüttelt wird, erſteres ſich außerordentlich fein vertheilen, und der Flüſſigkeit dadurch ein milchiges Anſehen geben." Uebrigens gibt dieſe Art und Weiſe der Auffaſſung obiger Erſcheinung keine Aufklärung über die Schnelligkeit, oder vielmehr über die Augenblicklichkeit der Butterbildung; ſie iſt vielmehr dieſem merkwürdigen Umſtande entgegengeſetzt.

Um dieſe Klippe zu umſchiffen, nahmen die erwähnten Schriftſteller an: „daß eine Flüſſigkeit vorhanden ſei, welche die Butterkügelchen iſolire, und mit denſelben nur ſchwach verbunden ſei, da durch Schlagen dieſe Verbindung aufgehoben werden kann."

Ich glaube nicht nöthig zu haben, zu ſagen, was ich von der Zerreißung der Bläschen durch das Buttern, wodurch der Austritt der innern Butterſubſtanz und ihre Vereinigung veranlaßt werden ſoll, halte, da man weiß, daß dieſe Exiſtenz der Bläschen nur ſehr zweifelhaft erſcheint. [84])

Nach einer andern Hypotheſe ſpielt bei der Butterabſcheidung die Atmoſphäre eine große Rolle, und es würde beim Buttern eine Oxydation der Butterſubſtanz erfolgen. Dieſe Theorie ermangelt jedoch jedes Beweiſes, und hat ſogar zahlreiche, ſehr genaue Beobachtungen gegen ſich, wie z. B. die Butterbildung in einer Kohlenſäure-Atmoſphäre und ſelbſt im luftleeren Raum, wie ſie mehrere Chemiker nachgewieſen haben; demohngeachtet ſchien mir dieſe Theorie ſo lange nicht unwahrſcheinlich, bis ich durch zahlreiche und ſorgfältig angeſtellte Verſuche genöthigt wurde, ſie aufzugeben.

Lange Zeit glaubte ich, daß die Butterbildung Sauerwerden der Milch nothwendigerweiſe involvire; es iſt auch richtig, daß friſcher, noch

---

84) Seitdem die Exiſtenz der wahrſcheinlich aus Caſein beſtehenden Hülle, für die, wie wir gezeigt haben, ohnedem ſchon genug Gründe ſprechen, durch die mitgetheilten Verſuche von Dumas unzweifelhaft bewieſen iſt, erſcheint die von Donné etwas kurz abgefertigte Theorie der Butterbildung, wonach durch das Schlagen Zerreißung der Hüllen, und dadurch Austritt und Vereinigung der eigentlichen Butterſubſtanz bewirkt würde, um ſo plauſibler, und es ſcheint wirklich keinem Zweifel mehr zu unterliegen, daß die Butterbildung auf dieſe Weiſe erfolge.

Der Ueberſ.

alkaliſcher oder höchſtens neutraler Rahm im Butterfaß bald und noch vor der Butterbildung ſauer wird; nach der Bildung der Butter iſt auch die reſtirende Flüſſigkeit, die man unter dem Namen **Buttermilch** kennt, ſtark ſauer.

Iſt aber das Sauerwerden bei dieſer Operation unerläßlich? Verhindert man die Butterbildung, wenn man den Rahm mit doppelt kohlenſaurem Natron oder irgend einem andern Alkali alkaliſch macht, oder begünſtigt man ſie im Gegentheile durch Säurezuſatz? Keineswegs, und ich habe mich ſogar wiederholt überzeugt, daß die Butterbildung eben ſo gut nach Zuſatz von Alkalien vor ſich gehe, und daß durch Zuſatz einer Säure dieſelbe um nichts raſcher erfolge. Wie könnte man überdieß ſich die Bildung der Butter in kohlenſaurem Gas, in Waſſerſtoffgas, und im leeren Raum erklären?

Ich habe alle dieſe Verſuche wiederholt, und daſſelbe Reſultat erhalten; mittels eines kleinen, ſehr einfachen Apparats konnte ich im leeren Raum buttern, und die Butter bildete ſich hier gerade ſo, wie bei Luftzutritt; auch Milch, die ſich längere Zeit in einem Strom von Kohlenſäure- oder Waſſerſtoffgas befand, verhielt ſich durchaus nicht anders, wie gewöhnliche Milch. Die obige Theorie iſt ſonach nicht haltbar; leider aber gelangte ich durch meine Verſuche zu keiner haltbareren. Ich ſtelle mir jedoch die Sache vor, wie folgt: nach meiner Anſicht ſind die Butterkügelchen im Rahm durch Caſein in visköſem Zuſtande umgeben; dieſer Stoff iſolirt die Kügelchen von einander, und verhindert ihre Vereinigung. Das Buttern hat nur den Zweck, das Caſein, in dem ſich die Milchkügelchen befinden, zu coaguliren. Von dieſem einmal befreit, vereinigen und agglomeriren ſich die Butterkügelchen leicht.

Demſelben Umſtande muß man es vielleicht zuſchreiben, daß die Milchkügelchen beim Kochen der Milch iſolirt bleiben; es iſt in der That zu verwundern, daß das Fett der Milch, wenn dieſelbe über 100° erhitzt wird, nicht eine ölige Schicht an der Oberfläche der Flüſſigkeit bildet. Hängt dieſer Widerſtand von einer eigenthümlichen Organiſation der Milchkügelchen, oder, wie ich bereits geſagt habe, von ihrer Iſolirung durch eine Schichte viskoſen Caſeins, die ihnen als Hülle dient, ab? [85])

85) Auch auf dieſe Frage geben die Verſuche von Dumas, die eine Organiſation der Milchkügelchen, und das Vorhandenſein einer eigentlichen Hüllenmembran derſelben außer Zweifel ſetzten, Antwort.

Der Ueberſ.

Sechzehnte Vorleſung.

Chylus. — Lymphe. — Synovia. — Impfſtoff. — Amnioswaſſer. — Fäcalſtoffe. — Auge.

Es bleibt uns nur noch übrig, einige Flüſſigkeiten durchzugehen, die, weil ſie wenig microſcopiſch Intereſſantes darbieten, und auch ihre Kenntniß eine noch ſehr unvollkommne iſt, nur ganz kurz abgehandelt werden.

Chylus und Lymphe.

Um dieſe Subſtanz in ihren verſchiedenen phyſiologiſchen Verhältniſſen kennen zu lernen, können wir nichts Beſſeres thun, als die folgenden Beobachtungen von Gruby und Delafond anzuführen. Dieſelben ſtimmen vollkommen mit den wenigen Unterſuchungen, die ich ſelbſt angeſtellt habe, und geben überhaupt eine ſehr richtige Idee von der Zuſammenſetzung des Chylus, eines Stoffes, über den man bis auf die neueſte Zeit die unrichtigſten Begriffe hatte.

Nach Gruby und Delafond „enthält der Chylus von einem nüchternen Thiere aus den chylusführenden Gefäßen der Darmwandungen des Dünndarms, und dem Meſenterium, vor dem Eintritt dieſer Gefäße in die Ganglien, und nach ihrem Austritte aus dieſen Organen genommen, eine Flüſſigkeit, die, unter dem Microſcop unterſucht, aus einigen granulirten Körperchen zu beſtehen ſcheint, die in einer vollkommen klaren Flüſſigkeit ſchwimmen, und jenen Kügelchen ganz ähnlich ſind, die man in den Lymphgefäßen deſſelben Thieres findet.

„Wird der Chylus von denſelben Stellen während der Chyliſication eines Thieres genommen, das mit animaliſchen oder vegetabiliſcher Koſt ernährt wurde, ſo ſtellt er eine weißliche, milchige Flüſſigkeit dar, die einige mit den gewöhnlichen Lymphkörperchen identiſche, granulirte Körperchen enthält, welche in einer weißen, opaliſirenden Flüſſigkeit ſchwimmen, die wieder eine Menge von außerordentlich kleinen Moleculen enthält, die ungefähr $^{10}/_{1000}$ Millim. im Durchmeſſer beſitzen.

„Der Chylus aus dem Milchbruſtgang eines lebenden und nüchternen Thieres iſt durchſichtig, farblos, und enthält einige granulirte, mit den Lymphkörperchen identiſche Körperchen in einer homogenen wäßrigen Flüſſigkeit.

„Der Chylus von ſelbem Orte eines lebenden gut genährten Thieres iſt weiß, opaliſirend, nicht roth gefärbt, und enthält einige granulirte

Lymphkörperchen, die in einer weißen, opaliſirenden, eine Menge kleiner Molecule enthaltenden Flüſſigkeit ſchwimmen. Letztere Molecule ſind dieſelben, die bereits bei den chylusführenden Gefäßen des Darms und Meſenteriums angegeben wurden.

„Im eigentlichen Chylus findet man keinerlei Art der von den Phyſiologen angegebenen Körperchen.

„Der im ductus thoracicus circulirende Chylus unterſcheidet ſich von den chylusführenden Gefäßen der Darmzotten und des Meſenteriums vor ihrem Eintritt in die Ganglien nur durch eine größere Anzahl von Lymphkörperchen, die ihm durch die eigentlichen Lymphgefäße zugeführt werden, welche ſich zu den Sublumbarganglien begeben.

„Der Chylus, wie er beſchrieben wurde, geht in das Blut über.

„Der Chylus nüchterner lebender Thiere coagulirt, wenn die Circulation im Milchbruſtgang unterbrochen wird, zu einem Kuchen, der aus einer ſehr zarten, faſrigen und durchſichtigen Subſtanz beſteht, die die bereits erwähnten granulirten Lymphkörperchen in ſich einſchließt, während das Serum farblos und klar iſt, und keine Spur eines Lymphkörperchens oder einer Molecule mehr enthält.

„Der Chylus eines Thieres, während der Chyliſication genommen, coagulirt ebenfalls unter gleichen Umſtänden, und gibt einen Kuchen, und ein Serum; der Kuchen iſt weiß, opaliſirend, und gibt, bei der microſcopiſchen Unterſuchung, außer den granulirten Körperchen und der faſrigen Subſtanz, eine ungeheure Menge von kleinen Moleculen zu erkennen; das Serum iſt weiß, milchig, und enthält eine große Anzahl derſelben Molecule.

„Die röthliche oder gelbliche Färbung des Chylus aus dem Ende des Milchbruſtganges rührt vom Zurückſtrömen des Venenblutes her.

„Der milchige Chylus eines lebenden Thieres, auf dieſe Weiſe mit Venenblut vermiſcht, enthält außer den erwähnten Elementen noch Blutkörperchen.

„Letzterer Chylus, bei Luftzutritt ruhig hingeſtellt, bildet einen an der Oberfläche etwas röthlichen Kuchen, und ein weißes opaliſirendes Serum; die röthliche Farbe kömmt von den im Kuchen eingeſchloſſenen Blutkörperchen, die die den Blutkörperchen bei Zutritt der Luft gewöhnliche Veränderung erleiden. Daß dem wirklich ſo iſt, beweiſt der Umſtand, daß die aus dem Kuchen ausgepreßte Flüſſigkeit, welche keine Blutkörperchen enthält, weiß und opaliſirend bleibt.

„Reiner, weißer Chylus aus dem ductus thoracicus, der keine Blutkörperchen enthält, färbt ſich nach der Coagulation an der Oberfläche nicht roth.

Zuſatz.

Nach dem Erſcheinen von Donné's vorliegendem Buche trat Bouiſſon in Montpellier mit einer größern Arbeit über den Chylus auf, die, inſoferne als ſie als Ergänzung und Berichtigung der obigen von Donné beigebrachten Angaben dient, hier einen Platz finden möge.

Nachdem Bouiſſon Magendie's Verfahren zur Gewinnung des Chylus beſprochen, führt er folgende Methode an: in einem Tempo wird der Thorax des betreffenden Thieres, in der Gegend der Rippenknorpel der linken Seite, in der vordern Bauchwand geöffnet, wobei die Luft ſogleich eindringt und die Lungen zuſammenpreßt. Der Tod des Thieres kann noch dadurch beſchleunigt werden, daß man das Herz desſelben mit der Hand zuſammendrückt. Sodann wird, ſo ſchnell wie möglich die Inciſion des Zwerchfells der Zwiſchenrippenräume an der Umbiegung der Rippen ausgeführt, und der ductus thoracicus ſeiner ganzen Ausdehnung nach bloß gelegt. Er kann nun ohne Schwierigkeit an verſchiedenen Punkten unterbunden, und der Chylus daraus geſammelt werden. In genügender Menge erhielt Bouiſſon den Chylus auch dadurch, daß er jungen Thieren zur Zeit der Verdauung den Kopf abſchlug, und ſogleich die Vena subclavia und jugularis aufſuchte. Dieſe Gefäße wurden ſodann mit Vorſicht eingeſchnitten, bis er zur Mündung des Milchbruſtganges gelangte, durch welche der Chylus dann, wenn man einen Druck auf den Bauch ausübte, ziemlich reichlich ausfloß. Den Chylus des Menſchen hatte Bouiſſon bei einem Menſchen zu ſammeln Gelegenheit, der ſich nach einer reichlichen Mahlzeit getödtet hatte. Er fand ihn von jenem der fleiſchfreſſenden Thiere in keiner Weiſe verſchieden.

Phyſiſche Charactere des Chylus.

Seine Farbe iſt weißlich, opaliſirend, und jener der Milch ähnlich; doch wird ſie ſowohl durch die Nahrungsſtoffe, als auch durch die Periode der Verdauung, in welcher er geſammelt wurde, modificirt. Die weißliche opaliſirende Färbung iſt beſonders deutlich, wenn man ihn im Momente der größten Verdauungsthätigkeit beobachtet, nach dem Genuſſe von thieriſcher, und namentlich fetter Nahrung. Gegen das Ende des ductus thoracicus nimmt er eine roſenrothe Färbung an.

Der Geſchmack des Chylus iſt ein wenig ſalzig, alkaliſch, er klebt der Zunge an, und iſt ſehr nachhaltig unangenehm. Alkohol, welcher dem Blute ſeinen Geruch und Geſchmack ſchnell mittheilt, hat auf den Chylus keine ähnliche Wirkung: in einigen Fällen erſchien der Geſchmack des Chylus ſüß; dieſes Phänomen zeigt ſich beſonders nach dem vorgängigen

Genuſſe ſtärkmehlhaltiger Nahrungsſtoffe. Daß aber dieſer Zuſtand ein pathologiſcher war, ſcheint nach Bouiſſon daraus hervorzugehen, daß er dieſen Geſchmack nicht beobachtete, wenn die Thiere mit Milch und Zucker gefüttert worden waren.

Der Geruch iſt nicht ſehr ausgeſprochen; man hat ihn mit jenem des Samens verglichen, er iſt jedoch dem des Blutes ähnlicher. Da Barruel nachgewieſen hatte, daß, außer dem eigentlichen Riechſtoff des Blutes, noch ein anderer durch Behandlung des Blutes mit Schwefelſäure in Freiheit geſetzt werde, der durch die Gegenwart einer flüchtigen Fettſäure bedingt iſt, und Couerbe daſſelbe bei anderen Secreten fand, ſo ſtellte Bouiſſon in dieſer Beziehung mit dem Chylus Verſuche an: einige Tropfen concentrirter Schwefelſäure wurden auf friſchen aus dem ductus thoracicus eines Hundes genommenen Chylus gegoſſen, und alſogleich zeigte ſich auf eine auffallende Weiſe ein eigenthümlicher Geruch, der ſehr jenem der gewöhnlichen Ausdünſtung der Hunde (dem ſogenannten Hundsgeruche) glich, und penetranter war bei großer Hitze, ſchwächer aber bei jungen Thieren. Die Conſiſtenz des Chylus iſt, im Moment ſeiner Gewinnung aus dem Milchbruſtgang, gleich jener des Blutes; er iſt nur ſchwach viskös, und färbt die Finger oder die Gegenſtände, auf die er gegoſſen wird, ſchwach weißlich.

Das ſpecifiſche Gewicht iſt etwas größer, wie das des Waſſers, mit dem er in gewiſſen Verhältniſſen miſchbar iſt, geringer jedoch, wie jenes des Blutes. Wenn man ihn mit Blut zuſammenbringt, und das Gemenge nicht ſchüttelt, ſo bleibt der Chylus eine Zeit lang an der Oberfläche des Blutes in Geſtalt weißlicher Flocken oder Streifen, die ſich aber nach und nach röthen, und endlich ganz die Farbe des Blutes annehmen. Nach Marcet ſchwankt ſein ſpecifiſches Gewicht zwiſchen 1,021 bis 1,022. Wenn der Chylus aus ſeinen Gefäßen entfernt, und der Einwirkung der Luft ausgeſetzt wird, ſo geht er verſchiedene Veränderungen ein; die erſte derſelben iſt:

die Coagulation: er wird nämlich in eine feſte wie Gelèe zitternde Maſſe verwandelt, welche dem Gefäße, worin ſie ſich befindet, anklebt, und ſich nach einer beſtimmten Zeit um ein Beträchtliches zuſammenzieht, während ſie zu gleicher Zeit eine trübe, weißliche Flüſſigkeit ausſchwitzen läßt: Serum und Kuchen.

Die Einwirkung der atmoſphäriſchen Luft ſcheint die Gerinnung des Chylus ſehr zu begünſtigen. Denn im ductus thoracicus gelaſſen, gerinnt er erſt nach mehreren Stunden, und iſt in dieſer Hinſicht vom Blute verſchieden, welches alsbald nach dem Tode in den Gefäßen coagulirt. Erniedrigung der Temperatur betheiligt ebenfalls die Coagula-

tion des Chylus; wird er in ſeiner natürlichen Temperatur durch Erwärmung des ihn aufnehmenden Gefäßes erhalten, ſo wird die Scheidung ſeiner Beſtandtheile bedeutend vergrößert. Der Chylus iſt endlich um ſo coagulabler, je näher der Vena subclavia er geſammelt wird; der Chyluskuchen iſt anfänglich weiß, viskös und leicht zerreißlich, nimmt aber nach und nach eine dem Blutkuchen ähnliche Conſiſtenz an. Wird das Serum, welches er noch enthält, ausgepreßt, der durch die Einwirkung der Luft gebildete Farbſtoff entfernt, ſo erhält er ein dem ausgewaſchnen Blutfaſerſtoff, oder coagulirtem Albumin ähnliches Anſehen, und trocknet, wenn die Maſſe nicht zu beträchtlich iſt, ohne in Fäulniß überzugehen, vollkommen ein. Wird er aber im Serum gelaſſen, ſo verliert er ſeine Cohäſion, und löſt ſich nach einer beſtimmten Zeit vollſtändig wieder auf. Der Chyluskuchen iſt in Salzſäure, wenn er damit zum Kochen erwärmt wird, in Eſſigſäure und Alkalien unter gleichen Verhältniſſen löslich. Der Einwirkung des Feuers ausgeſetzt, verbrennt er langſam mit dem Geruch nach verbranntem Horn, und hinterläßt eine ſchwer einzuäſchernde ſpongiöſe Kohle. Das Serum iſt milchartig, opaliſirend, und wird erſt klar, wenn es mit Aether geſchüttelt wurde; ſeine milchartige Beſchaffenheit rührt daher von Fetten her, mit denen es ſich gleichſam in einer Emulſion befindet. Wird es ſich ſelbſt überlaſſen, und in Ruhe geſtellt, ſo bedeckt es ſich mit einem dünnen rahmähnlichen Häutchen, welches nichts Andres iſt, als eben das Fett, das ſich ſeiner Leichtigkeit wegen nach oben begibt. Das Serum iſt ſchwerer als Waſſer, ſchmeckt alkaliſch, und bläut geröthetes Lakmuspapier.

Durch Hitze, Säuren, und Alkohol wird daraus ein weißliches Coagulum niedergeſchlagen. Aus von Marcet geſammelten Verhältniſſen ergibt ſich, daß durch thieriſche Nahrung der Kuchen des Chylus im Verhältniß zum Serum vermehrt wird.

Die zweite bemerkenswerthe Erſcheinung iſt die rothe Färbung. Dieſe Erſcheinung, die bei Zutritt von Luft ſtattfindet, zeigt ſich erſt nach einigen Minuten, und wenn die Coagulation ſchon beinahe vollendet iſt, dann nämlich, wenn aus dem Kuchen das Serum in Folge ſeiner Zuſammenziehung auszuſickern beginnt. Die Färbung geht vom Lichtroſenrothen in's eigentliche Roth über, und wird unter gewiſſen Umſtänden beſonders intenſiv. Intenſiver als gewöhnlich wird ſie auch, wenn man den Kuchen in Stücke ſchneidet, und dadurch der Einwirkung der Luft eine größere Fläche bietet. Der geröthete Kuchen verhält ſich im Uebrigen wie der Blutkuchen. Die Urſache dieſer rothen Färbung iſt bis jetzt keineswegs unzweifelhaft ermittelt; entweder wird der Chylusfarbſtoff auf Koſten der Nahrungsmittel gebildet, oder aus dem arteriellen Blute

mittelſt drüſiger Gebilde, z. B. der Meſenterialganglien und der Milz dem Chylus zugeführt. Tiedemann und Gmelin widerſprechen erſterer Anſicht, Bouiſſon aber iſt geneigt, der Nahrung einigen Einfluß einzuräumen; nach ihm wäre das eiſenhaltige Hämatin im Chylus ſchon im Momente ſeiner Bildung enthalten, und käme von Nahrungsſtoffen; es würde aber durch das Ueberwiegen von milchähnlichem Fette die rothe Färbung verdeckt, und trete erſt dann deutlich hervor, wenn das Fett ſich abſcheidet; durch die Vermiſchung des Chylus mit dem Blute endlich, und durch die Einwirkung der Luft durch die Lungencapillaren nimmt ſie an Intenſität zu. Es fragt ſich übrigens ſehr, ob, wie Gruby und Delafond auch annehmen, an der rothen Färbung des Chylus nicht der Rückfluß des Venenblutes den Hauptantheil habe.

Microſcopiſche Charactere des Chylus.

Will man den Chylus microſcopiſch unterſuchen, ſo muß man das Objectgläschen bis auf ungefähr 35° erwärmen, und dann den Chylus mit einem Tropfen Waſſer von gleicher Temperatur verdünnen. Eine Vergrößerung von 250 bis 400 D. genügt zur genauen Unterſuchung.

In einen Tropfen Chylus entdeckt man zwei Arten von Körperchen: die einen haben eine unregelmäßige Geſtalt, die andern ſind rund.

1) Die unregelmäßigen Körperchen beſtehen aus Fett, denn ſie löſen ſich in Aether auf, und bleiben nach ſeiner Verdunſtung in Geſtalt von Fetttröpfchen zurück; ſie finden ſich vorzüglich im Serum, und ſchwimmen wegen ihrer Leichtigkeit auf der Oberfläche; will man ſie beobachten, muß man daher die Oberfläche des Tropfens in die Focaldiſtanz zu bringen ſuchen. Sie ſind von veränderlicher Größe, unbeſtimmter Geſtalt, und haben keinen Kern; durch ſie wird das opaliſirende Ausſehen des Chylus beſtimmt.

2) Die regelmäßigen Körperchen ſind rund und von verſchiedener Größe; die einen ſind ſehr klein, und Bouiſſon nennt ſie Chyluskügelchen (Globulins), die andern ſind mehr entwickelt, und die eigentlichen Chyluskörperchen (Globules).

A) Die Chyluskügelchen ſind farblos, halb durchſichtig, ſphäriſch und von glatter Oberfläche; ihr Durchmeſſer beträgt nach R. Wagner ungefähr $^{16}/_{10{,}000}$'''; ſie ſind unlöslich in Waſſer und Aether, löslich in Ammoniak.

B) Die Chyluskörperchen bilden das eigentliche organiſche Element des Chylus, und finden ſich nur in jenem des Milchbruſtganges. Sie ſind zahlreich, und gleichen mit Ausnahme der Färbung ſehr jenen

des Blutes; bei Zutritt der Luft färben ſie ſich aber nach und nach roth, und theilen dieſe Farbe dem Kuchen mit: ſie ſind löslich in Ammoniak, und unlöslich in Salpeterſäure. Ihre Form iſt rund, aber, wie Wagner richtig angibt, abgeplattet; ſie zeigen mehrere Kerne, und daher kommt ihr granulirtes Anſehen. Sie ſind kleiner als die Blut- und gleich den Milchkügelchen. Was ihre Organiſation betrifft, ſo ſcheint es, daß ſie zum größten Theile aus coagulirtem Albumin oder aus Fibrin beſtehen. Auch Bouiſſon verwirft die Aſcherſon'ſche Zellentheorie, und ſtützt ſich dabei auf Verſuche, die auf ſeine Anregung Figuier unternahm, und die zu negativen Reſultaten führten. Chemiſche Zuſammenſetzung des Chylus.

Als wichtigere Beſtandtheile des Chylus erſcheinen: Waſſer, Albumin, Faſerſtoff (woraus der Kuchen beſteht), Fette, Salze und Spuren von Eiſen. Die Fette des Chylus haben das Eigenthümliche, daß ſie nicht wie einige Fette des Blutes kryſtalliſiren, und durch ihre Behandlung mit Schwefelſäure eine flüchtige Fettſäure in Freiheit geſetzt wird, die den ſpecifiſchen Geruch des Thieres beſitzt. Das Fett findet ſich im Chylus im fein zertheilten Zuſtande suspendirt; ſpäter, ſcheint es, löſt es ſich im Serum, indem es an das überſchüſſige Natron tritt und eine ſeifenartige Verbindung darſtellt. Eine von Marcet unternommene Elementaranalyſe des Chylus ergab, daß derſelbe weniger Stickſtoff enthalte, wie das Blut, was von dem Ueberwiegen des ſtickſtofffreien Fettes herzurühren ſcheint.

Als fremde Stoffe könnten im Chylus vorkommen: Eiter, Tuberkelſtoff und krankhaft veränderte Lymphe (?).

Als ſpecielle Alterationen des Chylus erwähnt Bouiſſon die von Magendie aufgefundenen Vibrionen, und die von Gruby im Chylus des Hundes aufgefundenen Filarien.

Synovia.

Von dieſer Materie läßt ſich in microſcopiſcher Beziehung durchaus nichts Intereſſantes ſagen, und wir übergehen ſie daher.

Impfſtoff.

Daſſelbe gälte vom Impfſtoff, wenn man in der neueſten Zeit nicht verſucht hätte, durch die microſcopiſche Unterſuchung guten und ſchlechten Impfſtoff zu unterſcheiden. Dieſe Flüſſigkeit zeigt aber durchaus keine regelmäßigen conſtanten Theilchen, und eben ſo wenig Thierchen, von

denen man ſo viel geſprochen hat, und aus dieſem Grunde gehört ſie eigentlich gar nicht in das Gebiet microſcopiſcher Forſchung; was die Kryſtalle anbelangt, die nach dem Verdunſten der Flüſſigkeit auf dem Objectgläschen zurückbleiben, ſo läßt ſich daraus durchaus nichts erſchließen, da durch rein zufällige Umſtände, die auf die eigentliche Wirkſamkeit des Impfſtoffs nicht den geringſten Einfluß ausüben, dieſe Kryſtallformen bis in's Unendliche verändert werden können. Es genügt z. B. die Beimengung der geringſten Menge Blutes, um die ganze Regelmäßigkeit der Kryſtalliſation aufzuheben, und es iſt bekannt, daß durch Blutbeimiſchung die Wirkſamkeit des Impfſtoffes nicht im geringſten beeinträchtigt wird. 86)

Amnios-Waſſer.

Dieſe Flüſſigkeit iſt weißlich, und durch das Microſcop entdeckt man darin nur unregelmäßige Krümchen, zahlreiche Epithelialzellen, und ausgebildete Schleimkörperchen. 87)

Auch der ſchmierige Ueberzug des Kindes nach der Geburt zeigt eine große Menge Epithelialzellen, die in einer großen Menge in heißem Alkohol löslichen Fetts gleichſam eingeſchloſſen ſind.

Meconium.

(Zuſatz.)

Eine genauere microſcopiſche Unterſuchung des Meconium's, des ſogenannten Kindspeches hat in neueſter Zeit John Davy vorgenom-

---

86) Durch die Güte des Herrn Centralimpfarztes zu München, Dr. Reiter erhielt ich mehrmals Impfſtoff zur Unterſuchung. Alles, was ſich unter dem Microſcop beobachten ließ, waren Epithelialzellen und zuweilen Blutkörperchen, die gewöhnlich aneinandergereiht waren. So weit eine chemiſche Unterſuchung einer ſo geringen Menge vorgenommen werden konnte, erwies ſich der Impfſtoff überhaupt vollkommen identiſch mit Blutſerum; er reagirte ſtark alkaliſch, und enthielt reichlich 3 baſiſch phosphorſaures Natron.

Der Ueberſ.

87) Mack, der vor Kurzem mit Fruchtwaſſer Unterſuchungen anſtellte, (Heller's Archiv 1845. Hft. 3—4) fand daſſelbe trübe, mit weißlichen Flocken, von der **vernix caseosa** herrührend, vermiſcht, von fadem Geruche und ſchwach ſalzigem Geſchmacke. Unter dem Microſcop zeigten ſich einzelne Schleimkugeln, Pflaſter- und Flimmerepithelien. Das ſpecifiſche Gewicht war 1006,3; die Reaction ſchwach alkaliſch. Die Flüſſigkeit coagulirte wenig beim Erhitzen, und überzog ſich beim Abdampfen mit einer dünnen Haut.

Der Ueberſ.

men (the lancet, London 1844). Das Meconium erſcheint aus Kügelchen, Lamellen und Moleculen zuſammengeſetzt. Die Kügelchen, von $^1/_{3000}''$ im Durchmeſſer, ſind ſehr zahlreich und ſcheinen ihrer Unlöslichkeit in Waſſer und Alkohol zu Folge Schleimkügelchen zu ſein. Von den Lamellen unterſcheidet Davy zwei Arten: die einen von unregelmäßiger Form $^1/_{2000}$—$^1/_{1000}''$ groß, ſind gleich den Epithelialſchüppchen, wofür ſie Davy auch in der That hält, in Waſſer, warmem und kaltem Alkohol, in diluirten Säuren und Alkalien unlöslich; die zweiten aber beſitzen eine ſehr regelmäßige Geſtalt, ſind ſehr dünn und durchſichtig, in Waſſer, Säuren und kaltem Alkohol gleich den vorigen unlöslich, in heißem Alkohol aber löslich, Eigenſchaften die ſämmtlich auch dem Choleſtearin zukommen. Die Molecule endlich haben bloß einen Durchmeſſer von $^1/_{2000}$—$^1/_{8000}''$, ſind in Waſſer und alkaliſcher Lauge unlöslich, und können deßhalb als aus Fett beſtehend angeſehen werden. Außerdem enthält das Meconium noch Gallenfarbſtoff, und, wie Frerichs gezeigt hat, Choloidinſäure.

Flüſſige Stühle.

Ueber dieſen Gegenſtand ließe ſich ein umfaſſendes und intereſſantes Kapitel ſchreiben, und ich bedaure, daß ich bis nun nicht im Stande bin, dieſe Lücke vollſtändig auszufüllen. Ueber die Beſchaffenheit der Stühle in Krankheiten habe ich bis nun nur wenige Verſuche angeſtellt; dieſe genügten aber, um mir die Ueberzeugung zu geben, daß die microſcopiſche Unterſuchung derſelben in vielen Fällen von großem Nutzen werden, und wirkliche Bereicherungen der Pathologie veranlaſſen könnte; organiſche Stoffe, Produkte der Abſchuppung der Inteſtinalſchleimhaut, kryſtalliſirbare Salze, eigenthümliche pathologiſche Produkte, Infuſorien, Paraſitenpflanzen ꝛc., alles dieſes wäre in dieſer zuſammengeſetzten Subſtanz zu ſtudiren, und es iſt in der That auch mehr als wahrſcheinlich, daß das Microſcop in dieſem Dunkel einſt ebenſo als Leuchte dienen werde, wie es bei den Harnſedimenten bereits der Fall war. Da wir jedoch genügende Beobachtungen noch mangeln, ſo will ich mich auf einige Angaben über das Meconium und die Fäcalſtoffe der ſäugenden Kinder beſchränken.

Im Meconium entdeckt man durch das Microſcop Epithelialſchüppchen, Inteſtinalſchleim, und eine grüne Subſtanz, die ſich gegen Salpeterſäure wie Gallenfarbſtoff verhält.

Der gelbe Kinderkoth von Säuglingen, die geſund ſind, zeigt kleine ſpitzige Maſſen, die ſich keineswegs wie Fett verhalten: bei den grünen Stühlen an Verdauungsſtörungen und Diarrhoe leidender Kinder ent-

deckt man außer dem durch ſein Verhalten gegen Salpeterſäure kenntlichen Gallenfarbſtoff, Oeltröpfchen und zuweilen unveränderte Milchkügelchen, die ſich in Aether und warmem Alkohol auflöſen.

Was die Kryſtalle von phosphorſaurer Ammoniak-Magneſia anbelangt, die man als für die Typhusſtühle charakteriſtiſch angegeben hat, ſo fand ich ſie auch häufig in den flüſſigen Stühlen bei gewöhnlichen Diarrhöen.

Von den mehr oder weniger ſuspekten Gegenſtänden will ich nicht ſprechen, die mir zuweilen zur Unterſuchung übergeben wurden, und offenbar nur das Reſultat eines Betruges waren; die Micrographen müſſen gegen die Fallſtricke, die ihnen häufig von Kranken theils aus Manie, theils aus einer nicht immer zu entſchleiernden Abſicht gelegt werden, ſehr auf der Hut ſein. [88])

---

88) Schönlein hat zuerſt auf die Tripelphosphatkryſtalle in den Typhusſtühlen aufmerkſam gemacht; es iſt aber gegenwärtig eine allgemein anerkannte Thatſache, daß ſie für dieſe Krankheit nicht eigenthümlich, ſondern vielmehr ſehr gewöhnlich ſind. Donné hat übrigens recht, wenn er meint, daß ein gründliches microſcopiſches Studium der Stühle des Intereſſes genug darbiete; in der That begegnet man hier einer Menge von theils gekauten theils ungekauten Gegenſtänden, von der Pflanzenfaſer angefangen bis zur willkührlichen Muskelfaſer, Fettbläschen, Fetttropfen, allen Arten von Epithelien, Stärkemehlkörnern ꝛc., den ſogenannten Speiſereſten, und endlich pathologiſchen Produkten, wie Eiter, Blut, Theilen durch Geſchwüre zerſtörter Darmſchleimhaut, organiſchen oder ſogenannten glatten Muskelfaſern u. ſ. w. — Ich habe häufig Stühle unterſucht, und gefunden, daß es namentlich ein Gegenſtand iſt, der anfänglich gleich in's Auge fällt, über deſſen Natur man aber gewöhnlich nicht alsbald klar werden kann. Unterſucht man nämlich Fäces, bei flüſſiger Conſiſtenz derſelben, ſo wie ſie ſind, bei mittlerer nach Verdünnung mit etwas Waſſer, unter dem Microſcop, ſo entdeckt man neben amorphen Granulationen, Fettkugeln und gegliederten theilweiſe ſchon desaggregirten Muskelfaſern, und wenn Gemüſe genoſſen worden war, Pflanzenzellen, und Pflanzenfaſern, immer auch gelb gefärbte, poismatiſche, länglich viereckige, glatt ausſehende und etwas convex ſcheinende Gebilde, die man wegen ihrer Regelmäßigkeit auf den erſten Blick zuweilen für Kryſtalle halten könnte; es ſind dieß Muskelfaſern mit ihren Scheiden umgeben, und eben wegen dieſer Scheide iſt der faſerige Bau derſelben nicht zu entdecken. Dr. Mühlhäuſer in Speyer fand, daß die Diarrhöen beim Typhus einen Pilz enthalten, der vielleicht in einiger Beziehung zur Krankheit ſelbſt ſteht; es waren feine Kügelchen, die ſich zu Schnüren und Aeſten aneinandergereiht hatten.

Der Ueberſ.

Auge.

Von den Objecten, die dem Auge des Beobachters ſelbſt angehören, und die mit wirklichen Gegenſtänden der microſcopiſchen Unterſuchung verwechſelt werden können.

Die ſogenannten **mouches volantes**, Fäden, die vor den Augen vorbeiſchweben, und, wenn man gegen Himmel ſieht, in der Luft zu fliegen ſcheinen, ſind bekannt; ſie haben im Geſichtsorgane ſelbſt ihren Sitz. Jedermann hat mehr oder weniger Anlage, dieſe Gegenſtände zu ſehen, und manche Perſonen leiden ſo ſehr daran, daß ſie dadurch beunruhigt werden und ſich durch einen Cataract oder dergleichen bedroht glauben. Es iſt deßhalb gut, zu wiſſen, was man von dieſen Gegenſtänden zu halten hat, namentlich um jene Leute zu beruhigen, die für eine Krankheit halten, was nur eine allgemeine Dispoſition iſt; die **mouches volantes** intereſſiren beſonders die Micrographen und die Anfänger in microſcopiſchen Unterſuchungen, die nicht immer zu unterſcheiden wiſſen, was ihrem eigenen Auge angehört, und was dem unterſuchten Gegenſtande eigenthümlich iſt; nichts iſt gewöhnlicher, als daß man unbewegliche Gegenſtände in Bewegung glaubt, einzig und allein wegen des Hin- und Herſchwebens dieſer kleinen Fäden, die roſenkranzartig ausſehen. Eine beſondere Erörterung dieſer Erſcheinung in Bezug auf ihre Urſache, ihre Natur und ihre Formen erſcheint ſonach nicht überflüſſig.

Ihre Urſache liegt offenbar im Auge ſelbſt, und ſie können nichts Andres wie gewiſſe Theile des Geſichtsorganes ſelbſt ſein. Dieſe Gegenſtände ſind weder im Raume noch in der Materie, die man unterſucht; man kann ſich hievon leicht dadurch überzeugen, daß man die Hand vor ſich hinhält, daß man die Stelle, die ſie einzunehmen ſcheinen, wo möglich in Bewegung ſetzt, daß man ſie in verſchiedener Richtung und an verſchiedenen Stellen des Himmels betrachtet, oder endlich dadurch, daß man in ein gut erleuchtetes Microſcop ſieht, unter dem ſich aber keine Gegenſtände befinden; man wird bemerken, daß dieſe Gebilde allen Bewegungen des Auges folgen, und daß ſie immer dieſelbe Geſtalt behalten. Gehören ſie nun aber den äuſſeren Partien des Augapfels an, ſind ſie in den Thränen, die die Oberfläche des Auges befeuchten, wie man angegeben hat? Gewiß nicht, denn Reiben der Augen ändert dieſe Fäden nicht, deren Form bei allen Individuen nahe dieſelbe iſt.

Viel wahrſcheinlicher iſt es, daß es die innern Partien des Augapfels, daß es vielleicht die Körperchen irgend einer innern Augenflüſſigkeit ſind, die man in ſeinem eigenen Auge bemerkt, und zwar nicht allein deßhalb, weil wir in den Augenflüſſigkeiten ähnliche Kügelchen finden, wie

die ſind, aus denen die erwähnten Fäden beſtehen, ſondern auch, weil wir den Sitz dieſer Theilchen unmöglich anderswohin verlegen können, wenn wir ſehen, daß ſie allen Bewegungen des Augapfels folgen, daß man ihre Dimenſionen willkürlich dadurch vergrößern kann, daß man in die Nähe oder in die Ferne ſieht, und daß nichts, was die äuſſern Verhältniſſe zu ändern vermag, auf die Form und die Geſtaltung dieſer mouches volantes den geringſten Einfluß hat.

Jedenfalls aber bleibt es richtig, daß dieſe Objecte faſt Jedermann ſieht, und daß ſie nur mehr oder minder deutlich, mehr oder minder undurchſichtig ſind, und ihre Anzahl bei verſchiedenen Individuen verſchieden iſt.

Wir haben bisher von dieſen Theilchen nur im Allgemeinen geſprochen, wollen aber nun etwas näher auf ihren Bau eingehen, und Unterſcheidungen feſtſtellen, da ſie nicht alle in dieſelbe Categorie gehören.

Die mouches volantes, die Fäden, die Spinnengewebe exiſtiren in allen Augen, und es iſt mir noch Niemand vorgekommen, der nicht über dieſe Erſcheinungen ſich mehr oder weniger beklagte; es iſt dieß der erſte Gegenſtand, den man bemerkt, wenn man ſich mit der in Frage ſtehenden Erſcheinung beſchäftigt, und nichts iſt leichter, als ihn auftreten zu machen. Es genügt mit den Augen zu blinzeln, wenn man einen hell erleuchteten Punkt betrachtet, eine Mauer, oder beſſer noch weiße Wolken, die Glocke einer Lampe, oder ſelbſt die Kerzenflamme, um dieſe Fäden mit der ihnen eigenthümlichen Form zu unterſcheiden; ſie ſchweben den Augen vorüber, indem ſie ſich ſenken, indem ſie, ſo zu ſagen, zur tiefſten Stelle fallen, und wenn man ſie aufmerkſam betrachtet, ſo ſieht man, daß ihre Structur keine ganz einfache iſt; ſie ſcheinen nämlich aus kleinen Kügelchen zu beſtehen, die in beſtimmter Entfernung von einander fixirt ſind, und, um eine richtige Idee von ihrem Ausſehen zu geben, könnte man ſie mit kleinen zuſammengewickelten (aufgewickelten) Gefäſſen vergleichen, die zum Theil leer wären, zum Theil aber kleine unbewegliche Kügelchen enthielten; keine Bewegungs- oder Circulationserſcheinung zeigt ſich im Innern dieſer Art von Canälen. Figur 83 zeigt das Ausſehen, welches dieſe Fäden in meinem einen Auge beſitzen.

Die beßte Art, um dieſe Fäden zu beobachten, iſt, durch das Oehr einer Nadel, oder ein in eine Spielkarte gemachtes Loch, nach einer hellerleuchteten Stelle hinzuſehen. Dieſe Fäden zeigen ſich auch häufig im Geſichtsfeld des Microſcops, wenn man nach kleinen Gegenſtänden ſucht, und ſtören ſo nicht unbedeutend die Beobachtung, häufig auch durch die ſcheinbare Bewegung, die ſie den zu unterſuchenden Gegenſtänden mittheilen.

Einige Perſonen, jedoch nicht alle, entdecken auf dieſelbe Weiſe andere Kügelchen von merkwürdiger Geſtalt, die aus concentriſchen Ringen beſtehen, von denen der innere ſehr deutlich ſchwarz iſt, und im Mittelpunkte eine glänzende Stelle hat (Fig. 84.); dieſe ſeltenen Kügelchen ſind frei und hie und da zerſtreut; ſie nehmen im Geſichtsfelde nicht immer die gleiche Stelle ein; bald ſieht man keines, bald wieder mehrere, und häufig geſchieht es, daß einzelne ſich in der Axe des Lichtſtrahls ſelbſt fixiren, und ſo die Beobachtung ſehr ſtören, wenn man kleine Gegenſtände microſcopiſch ſtudiren will; iſt dieß der Fall, und ſieht man einmal dieſe kleinen Körper, die das Auge bei allen ſeinen Bewegung begleiten, nach links, nach rechts, nach oben und nach unten ſchwimmen, je nachdem man das Auge in die erwähnten Richtungen bringt, ſo muß man für den Augenblick alle und jede microſcopiſche Unterſuchung aufgeben.

Betrachtet man noch aufmerkſamer einen Gegenſtand auf die erwähnte Weiſe durch ein Nadelöhr, oder ein kleines Loch, ſo ſieht man das ganze Geſichtsfeld von ſehr kleinen, durchſichtigen, dicht gedrängten Kügelchen erfüllt (Fig. 85.).

Nicht Jedermann beobachtet gleich von Anfang die letzte Art von Kügelchen, und es bedarf gewöhnlich einer wiederholten Beobachtung, um ſie zu entdecken. Es iſt daher beinahe überflüſſig, zu bemerken, daß ſie bei microſcopiſchen Unterſuchungen nicht ſtörend werden können.

Dieß ſind die verſchiedenen Gegenſtände, die unter gewiſſen Umſtänden vor den Augen erſcheinen und Anfänger täuſchen können; es genügt jedoch, aufmerkſam gemacht zu ſein, um derlei Irrthümern zu entgehen.

Bezüglich des Sitzes dieſer mouches volantes u. ſ. w. halte ich dafür, daß es die vordere Linſenkapſel, der humor Morgagni, und wohl auch die Linſe ſelbſt iſt; es iſt dieß jedoch nur eine auf's Geradewohl ausgeſprochene Anſicht.

Nachtrag.

Zum Blute. — Ganz vor Kurzem hat Owen Rees ziemlich umfaſſende microſcopiſche Unterſuchungen des Blutes mit beſonderer Berückſichtigung ſeiner phyſiſchen Eigenſchaften im geſunden und kranken Zuſtande angeſtellt (London medical gazette A. 1845, p. 753, 836, 849) die wegen des nicht geringen Intereſſes, welches ſie darbieten, hier nachgetragen werden.

Schon vor langer Zeit hatte Owen Rees ſich überzeugt, daß die Blutkörperchen als geſchloſſene, mit einer Flüſſigkeit gefüllte Säcke erſcheinen, die einer Durchſchwitzung und Aufſaugung fähig ſind, je nachdem ſie ſich in einer ſpecifiſch ſchwereren, oder leichteren Flüſſigkeit befinden. In der Folge benützte er dieſe Erfahrung zur Löſung der Frage, ob die Blutzellen ihre rothe Färbung dem flüſſigen Inhalte, oder den Hüllenmembranen verdanken. Sie führte ihn zur Annahme, daß der Inhalt der Bläschen roth gefärbt, und dieß die Urſache der Farbe der Blutkörperchen ſei. Von der Gegenwart eines Kernes im Innern der Blutkörperchen ſuchte er ſich auf folgende Weiſe zu überzeugen: bringt man Blutkörperchen mit Waſſer in Berührung, ſo berſten die Hüllen der Blutzellen durch Aufſaugung der ſpecifiſch leichteren Flüſſigkeit, und fallen unter der Form eines weißen Niederſchlags zu Boden. Unterſucht man dieſen Niederſchlag mit bewaffnetem Auge näher, ſo findet man ihn zuſammengeſetzt, einerſeits aus den Ueberreſten der Hüllenmembran, erſcheinend unter der Form von rothen Lamellen, anderſeits aus weißen Köperchen, die in den äuſſern Umriſſen den Blutkörperchen gleichen, und ungefähr zwei Drittel vom Durchmeſſer jener haben. Nebſt dieſen erſcheinen noch einzelne kleine Körnchen, die theils vom Serum gebildet, (? ?)

theils Trümmer der eigentlichen Blutkörnchen ſein mögen. Die weißen Blutkörperchen hält Rees für die wahren Nuclei der Blutbläschen. Daß dieſe trotz ihrer ziemlichen Größe dem unbewaffneten Auge auf gewöhnlichem Wege entgehen, rührt daher, weil die lichtbrechende Kraft derſelben faſt die nämliche iſt, wie die der in den Bläschen enthaltenen Flüſſigkeit.

Das im Blute, und zwar in dem gefärbten Inhalt ſeiner Körperchen enthaltene Eiſen wird demſelben durch den Chylus zugeführt. Dieſer ſcheidet ſich, wie wir geſehen haben, auſſerhalb des Organismus wie das Blut in zwei Theile, in eine ſeröſe Flüſſigkeit nämlich, und in ein feſtes, größtentheils aus Faſerſtoff beſtehendes Gerinnſel. Nun enthält aber das eigentliche Blutſerum kein Eiſen, während das Serum des Chylus nach Rees reich daran iſt; dagegen wäre der geronnene Theil des letzteren ohne Eiſengehalt, oder nur mit geringen Spuren, wahrſcheinlich dem anhängenden Serum angehörend. Damit das im Serum des Chylus enthaltene Eiſen in den Inhalt der Blutkörperchen übergehen könne, müſſen beide Flüſſigkeiten ein verſchiedenes ſpecifiſches Gewicht haben, und zwar muß das eiſenhaltige Serum des Chylus von geringerer ſpecifiſcher Schwere ſein, als das Blut, was auch wirklich der Fall iſt. Dadurch alſo, daß durch den Erguß des Inhaltes des Milchbruſtganges das Gleichgewicht zwiſchen Blutflüſſigkeit und dem Inhalte der Blutbläschen geſtört wird, findet vermöge eingeleiteter Endosmoſe der Uebergang des Eiſens in die Blutkörperchen ſtatt. Daraus erhellt zugleich, daß, ſobald eine Abnahme des ſpecifiſchen Gewichtes des Blutes ſtattfand, und nicht gleichzeitig jenes des Chylus entſprechend herabſinkt, nothwendigerweiſe auch der rothe Farbſtoff, den Rees für den Oxygenator des Blutes hält, nicht länger in der normalen Menge erzeugt werden könne.

Betrachtet man friſch gelaſſenes Blut unter dem Microſcop, ſo gewahrt man auſſer den Blutkörperchen hie und da noch andere runde, farbloſe Körperchen, die größer als jene ſind, und gewöhnlich farbloſe, weiße, auch fibrinöſe Blutkörperchen genannt werden. Bei guter Beleuchtung erſcheint ihre Oberfläche körnig und mit wellenförmigen Linien beſetzt. Coagulirt das Blut, ſo werden ſie vom Fibrincoagulum aufgenommen, und bilden einen Theil (und zwar den oberſten) des Klumpens oder Kuchens.[89] Einige Schriftſteller halten dieſe Körperchen für identiſch mit

---

89) Läßt man das defibrinirte Blut ruhig ſtehen, wobei ſich die Blutkörperchen nach einiger Zeit ganz ſchön abſetzen, ſo bilden, wie ich mich ſelbſt überzeugt habe, die farbloſen Blutkörperchen an der Oberfläche der rothen Blutkörperchenſchichte, eine weiße, rahmartige, deutlich bemerkbare Schichte.

Chylus- oder Lymphkörperchen, andere halten ſie für Exſudatkugeln, wie man ſie auf Granulationen wahrnimmt. Bringt man zum Blute eine ſpecifiſch ſchwerere Flüſſigkeit, z. B. eine Kochſalzlöſung von großer Concentration, ſo fallen dieſe Körperchen nicht ſo wie die Blutbläschen zuſammen, ſondern ſie behalten ihr urſprüngliches Volumen, und ſcheinen ſomit von ſolider Structur zu ſein.

Rees glaubt, daß dieſe Exſudatkügelchen als ſolche im Blute vorkommen und ausgeſchieden werden, indem ihre feſtere ſchwammige Structur ein Durchdringen derſelben durch die Poren der Gefäßwände unmöglich mache, was bei den nachgiebigen Blutbläschen nach Rees nicht der Fall wäre. Wir glauben übrigens unſere Leſer kaum darauf aufmerkſam machen zu müſſen, daß die letztere Anſicht von Rees offenbar ganz falſch iſt, und ein Entweichen der Blutkörperchen aus dem Gefäßapparat ohne Continuitätstrennung des letzteren, oder ein Eindringen derſelben in ihn unter gleichen Umſtänden unmöglich und allen phyſiologiſchen Principien und Thatſachen zuwider erſcheint. — Dem Einwurfe, daß es zu wenige ſolcher fibrinöſer Kügelchen gebe, als daß man daraus das plötzliche Erſcheinen derſelben auf ſecernirenden Oberflächen erklären könne, begegnet Rees dadurch, daß er annimmt, ihre Anzahl ſei nur ſcheinbar eine geringe (? ?).

Nach Rees beſtehen die Blutkörperchen aus der Hülle, dem Kern, und dem rothen färbenden Inhalte. Sie haben eine runde, etwas plattgedrückte Form ꝛc. Die runde Form wird durch die Hülle, welche eine zarte Membran darſtellt; die von dem farbigen, flüſſigen Inhalte ausgedehnt iſt, hervorgebracht. Dieſe Hülle hängt in ihrem Centrum feſter der Oberfläche des Kerns an, welcher, da er nur $1/_{4500}$″ im Durchmeſſer hat, ihr Cavum nicht ganz ausfüllt, ſondern ringsumher einen freien Raum übrig läßt, in dem die gefärbte Flüſſigkeit enthalten iſt. Um die Blutkörperchen zu ſondern, vermiſcht Rees friſch gelaſſenes Blut mit einer Löſung von gleicher ſpecifiſcher Schwere wie der liquor sanguinis, am beßten mit einer Kochſalzlöſung oder Zuckerwaſſer. Er läßt das Gemiſch einige Zeit ſtehen, worauf ſich die Blutkörperchen zu Boden ſenken. Die decantirte Flüſſigkeit wird abermals mit einer gleichen Löſung verſetzt, und dieſe Operation mehrmals wiederholt. Bringt man die ſo geſonderten Blutkörperchen in ein Gefäß mit deſtillirtem Waſſer, ſo berſten die Hüllen, und der gefärbte Inhalt vermiſcht ſich mit der umgebenden Flüſſigkeit. Nach einiger Zeit bildet ſich am Boden des Gefäſſes eine weiße Schichte, aus eben jenen Hüllen und dem Kern beſtehend. In der gefärbten Flüſſigkeit läßt ſich deutlich das Eiſen des Blutes nachweiſen, während Kern und Hüllenmembran keine Spur davon zeigen.

Ueber die Entſtehung der Blutkörperchen ſtellte Rees folgende Verſuche an: er unterſuchte friſch gelaßnes Blut zwiſchen Glas und Glimmer, aufliegend auf einer durchſichtigen grünen Flaſche, die mit Waſſer von einer Temperatur von mindeſtens 100° F. gefüllt war, um das Blut in eine ſeiner natürlichen möglichſt gleichen Wärme vor ſich zu haben. Auf dieſe Weiſe fand Rees die Blutkörperchen von ganz anderem Ausſehen, als gewöhnlich. Einzelne davon hatten die Form einer Sanduhr, bei andern fand die Einſchnürung nicht genau in der Mitte ſtatt; und hielt die Wärme an, ſo zerfiel jedes Blutkörperchen in zwei Theile, wovon der eine größer war als der andere. Es fand eine wirkliche Vermehrung durch Spaltung ſtatt, denn jeder einzelne Theil zeigte daſſelbe phyſicaliſche Verhalten gegen ſpecifiſch ſchwerere oder leichtere Flüſſigkeiten. Die nämliche Erſcheinung zeigte ſich, wenn er Blut von Individuen unmittelbar nach anhaltenden Bewegungen, durch welche die natürliche Wärme erhöht ſein mußte, unterſuchte. Dieſe Beobachtungen, deren Richtigkeit übrigens ſo lange dahin geſtellt bleiben muß, bis ſie eine wiederholte Beſtätigung von anderen Seiten her erhalten, ſtimmen zur Annahme, daß ſich die Blutkörperchen durch Spaltung vermehren. Durch den Uebergang des Chylus wird denſelben ein neuer Stoff zur Bildung des Hämatins zugeführt. Da aber, wenn ein Blutkörperchen in zwei neue zerfällt, dieſe eine größere Oberfläche beſitzen, als jenes, ſo wird dadurch auch eine größere Menge Hämatin dem belebenden Einfluſſe der atmoſphäriſchen Luft ausgeſetzt. Der reichlicher abſorbirte Sauerſtoff erhöht wieder die Wärme, wodurch ein neues Zerfallen der Blutkörperchen bedingt wird.

Die vermittelnden Glieder in der Kette dieſer Erſcheinungen ſind die Digeſtion und Chylification; denn das eingeathmete Oxygen wird nur dann zur Erzeugung der animaliſchen Wärme hinreichen, wenn genug Brennſtoff durch die Nahrungsſtoffe zugeführt wird.

Sind die Blutkörperchen zur Erfüllung weiterer Zwecke untauglich geworden, ſo zerfallen ſie nach Rees in Trümmer, die dem liquor sanguinis beigemiſcht ſind. Verdünnt man nämlich Blutſerum mit vielem Waſſer, ſo erhält man ein Präcipitat, welches jenem ähnlich iſt, das man aus den Blutkörperchen erhält, wenn man dieſelben durch Zuſatz von Waſſer zum Berſten bringt. Bei dieſer Annahme ließe ſich auch erklären, daß einige Chemiker das Serum des Blutes eiſenhaltig fanden, welches Eiſen dem Farbſtoff der zu Grunde gegangenen Blutkörperchen ſeinen Urſprung verdanken würde. Und in der That entdeckt man bei Unterſuchung von friſch gelaſſenem Blute unter dem Microſcop in demſelben oft Körperchen eigener Natur, denen man keine beſtimmte Deutung

geben kann, bald unter der Form von Körnchen, bald unter der von mehr in die Länge gezogenen Körperchen. Rees hält dieſelben für Ueberreſte abgenützter Blutzellen.

Im weitern Verlaufe ſeiner Unterſuchungen hatte Rees zufällig Gelegenheit, das Blut von drei jugendlichen Individuen, kurz nachdem dieſelben in Folge ſtarker Bewegung bedeutend geſchwitzt hatten, zu unterſuchen. Er fand die Blutkörperchen in dieſen Fällen ganz ſo beſchaffen, wie es zu erwarten war. Da nämlich der liquor sanguinis in Folge der vermehrten Hauttransſpiration an Waſſergehalt verloren hatte, und ſomit ſpecifiſch ſchwerer geworden war, ſo erſchienen die Blutkörperchen nach ſtattgefundener Exosmoſe ihres Inhaltes kleiner, als im Normalzuſtande. Das ſo geſtörte Gleichgewicht zwiſchen beiden wird nach Rees durch die Waſſeraufnahme von auſſen, zu welcher der unter ſolchen Umſtänden eintretende Durſt auffordert, wiederhergeſtellt, während, wenn der Träger der Blutkörperchen zu wäßrig iſt, die vermehrte Thätigkeit der Nieren, Haut, und zum Theil der Lungen das obwaltende Mißverhältniß ausgleicht.

Um zu ermitteln, ob Waſſer auf das im Organismus kreiſende Blut dieſelbe Wirkung äuſſere, wie auf ſolches auſſerhalb des Organismus, ſtellte Rees eine Reihe von Verſuchen an. Er wählte dazu einen ſonſt geſunden Dachshund, bei dem er zuerſt die Jugularvenen bloß legte, und 6 Unzen Blut entzog, welches bei Seite geſetzt wurde. Hierauf ſpritzte er durch die Wunde eine gleiche Quantität reinen Waſſers ein, und überließ das Thier durch beiläufig 5 Minuten der Ruhe. Nach dieſer Zeit wurden neuerdings 6 Unzen Blut gelaſſen und bei Seite geſtellt Verglich man ſpäter beide Blutportionen mit einander, ſo zeigte ſich eine auffallende Verſchiedenheit. Während nämlich das zuletzt gelaſſene Blut, in welchem die Hüllen der Blutkörperchen durch die raſche Endosmoſe geborſten waren, ein in Folge des ausgetretenen Bläscheninhaltes ſtark geröthetes Serum zeigte, erſchien das Serum der erſten Blutportion von normaler, ſtrohgelber Farbe. Daß übrigens ein ſolches Berſten der Bluthüllen durch ein Uebermaaß an Waſſergehalt der Blutflüſſigkeit im Leben jemals wirklich vorkomme, iſt nicht anzunehmen; denn ein ſolcher wäßriger Ueberſchuß könnte nur gradweiſe ſich ausbilden, und würde, bevor er die höchſte Stufe erreicht, immer wieder durch vermehrte Waſſerausſcheidung mittelſt Nieren, Haut und Lungen ſo viel wie möglich ausgeglichen werden. Wird jedoch entweder in Folge der geſtörten Waſſerabſcheidung des Organismus, oder zu ſtarker Verflüſſigung der feſten Theile die normale Menge Waſſers im Blutſerum bis zu einem gewiſſen Grade wirklich vermehrt, ſo muß nothwendig auch der Inhalt der Blut-

bläschen nach und nach ein geringres ſpecifiſches Gewicht, adäquat der geringeren Dichtigkeit der Blutflüſſigkeit annehmen. Das Hämatin wird in dieſem Falle entſprechend verdünnt ſein, und da die Wechſelwirkung zwiſchen ihm und dem Chylus im Normalzuſtande durch ein beſtimmtes Verhältniß der beiderſeitigen ſpecifiſchen Schweren bedingt iſt, ſo wird nun der wechſelſeitige regelmäßige Austauſch nicht ſtattfinden, und die Blutbläschen werden weniger Eiſen als gewöhnlich aufnehmen; die Entſtehung neuer Blutbläschen, die Ernährung derſelben wird behindert, und eine krankhafte Blutmiſchung iſt Folge davon. Dieſe nun iſt es, die das bedingt, was man gewöhnlich Anämie heißt. Es kann dieſer Zuſtand entweder unmittelbar aus Blutverluſt, oder aus übermäſſigem Verluſte anderer Säfte hervorgehen. Wir ſehen dieß nach lang andauernden Blennorrhöen, oder nach Albuminurie. Directer Blutverluſt geht nach der Anſicht von Rees mit vermehrter Waſſerabſorption durch die Haut Hand in Hand, eine Erſcheinung, welche verhindert, daß die Zahl der unmittelbar an Hämorrhagien Sterbenden nicht noch größer iſt. Die Natur trachtet durch die Aufnahme des Waſſers den durch den Blutverluſt geſetzten Mangel gewiſſermaſſen auszugleichen, und es ſpricht für die Nothwendigkeit einer ſolchen Waſſerabſorption der drückende Durſt, welcher bei ſtarkem Blutverluſt immer zugegen iſt. Dadurch jedoch, daß dem Blute theils auf dem Wege des Verdauungscanals, theils durch die Haut eine größere Menge Waſſers zugeführt wird, iſt natürlich auch das ſpecifiſche Gewicht des **liquor sanguinis** geringer, und eine Endosmoſe von Seite der Blutkörperchen eingeleitet worden. Dieſe ſchwellen demzufolge in dem Grade, als die Schnelligkeit und Größe des Blutverluſtes variirt, an, und verhindern ſo durch ihre Größe ſelbſt ihren Durchtritt durch die feinſten Capillaren, wodurch ſomit Stillung der Blutung bewirkt wird. Vorzüglich mag dieß nach Rees bei paſſiven Blutungen der Schleimhäute der Fall ſein. Die Bläße der Haut nach Blutungen erklärt ſich leicht von ſelbſt.

Iſt Anämie in Folge des Verluſtes irgend eines Blutbeſtandtheils, z. B. des Albumins, nach lange anhaltenden Schleimflüſſen oder Albuminurie entſtanden, ſo wird die Abnahme des ſpecifiſchen Gewichtes des **liquor sanguinis** Urſache der Abnahme und mangelhaften Ernährung der Blutkörperchen. Die normale Wechſelwirkung zwiſchen dieſen und dem Chylus wird geſtört, die Blutbläschen werden nicht im gehörigen Maaße mit dem Materiale des Farbſtoffs verſehen, und der ſogenannte chlorotiſche Zuſtand iſt Folge davon.

Dieſer kann auch durch verhinderte Waſſerausſcheidung hervorgebracht werden. In ſolchen Fällen iſt es Hauptaufgabe des Arztes, die

Thätigkeit der Haut, Lungen und Nieren, als Regulatoren der ſpecifiſchen Schwere des Blutes genau zu berückſichtigen. Amenorrhoe, welche ſo häufig als Urſache der Chloroſe angeſehen wird, iſt vielmehr Folge davon. Auf einer faſt gleichen Blutmiſchung, wie die eigentliche Anämie beruhen auch die ſogenannten Zehrfieber; bei beiden iſt Bläße und Fahlheit der äuſſeren Decken characteriſtiſch, und tritt früher ein, als noch die Zeichen der eigentlichen Abmagerung erſcheinen.

Belege.

Tabelle der Verſuche über die Einſpritzung von Milch in die Blutgefäſſe.

19. März 1841. — Injectionen von 2 Grammes Kuhmilch in die Pfortader eines Froſches.

Unterſucht man die Circulation in den Zungengefäſſen, ſo nimmt man eine große Menge Milchkügelchen wahr, die mit den Blutkörperchen vermengt circuliren.

Den 20. Die Circulation in gleichem Zuſtande; es finden ſich noch viele Milchkügelchen im Blute. — Das Thier ſcheint ſich wohl zu befinden.

Milchinjection bei einem andern Froſche. Gleicher Erfolg.

16. Juni. — Injection von 3 Grammes Milch in die Pfortader eines Froſches.

17. und 18. Gleiche Injection bei zwei andern Fröſchen mit gleichem Erfolge.

Am 25. — Ich finde im Blute keine Spur mehr von Milchkügelchen. Die Fröſche befinden ſich wohl, die Wunden ſind übrigens noch nicht vernarbt. — Mehrere andere Milchinjectionen bei Fröſchen geben daſſelbe Reſultat.

Milchinjectionen bei Haſen.

28. März 1841. — Injection von 6 Grammes Kuhmilch in die **Vena cruralis** eines ſchwarzen Kaninchens; — das Thier ſcheint etwas

beſtürzt, erhohlt ſich jedoch bald wieder, und es erfolgt keine weitere Störung.

16. April. — Wiederholte Injection von 26 Gramm. Milch in die **Vena cruralis** deſſelben Kaninchens. — Es wird Blut aus der Arterie derſelben Seite entzogen. — Die Operation dauert 1 ½ Stunde. Das Thier kann ſich kaum aufrecht erhalten. Das Blut microſcopiſch unterſucht, zeigt eine große Menge Milchkügelchen. — Tod bald nach der Operation.

11. April. — Injection von 8 Gramm. in die **Vena cruralis** eines weißen Kaninchens; — kein Zufall.

25. April. — Injection von 8 Gramm. Milch in die **Arteria cruralis** deſſelben Kaninchens, bis die Milch durch die Vene, die ganz weiß ausſieht, zurückkehrt. Es geht kein Tropfen Blut verloren.

Das Thier beginnt zu laufen; die Reſpiration iſt frequent — kein weiterer Zufall.

Tod am 1. Mai mit Gangrän der Extremität, deren Arterie unterbunden worden war.

25. Juni. — Injection von 3 Gramm. Milch in die **Vena cruralis** eines Kaninchens, welches 15 Minuten darauf unter Convulſionen zu Grund geht.

3. Juli. — Injection von 4 Grammes Milch in die linke **Vena cruralis** eines ausgewachſenen Kaninchens — kein Zufall — zahlreiche Milchkügelchen im Blute, welches ich aus der Ohrgegend entzog.

5. Juli. — Injection von 6 Grammes Milch in die **Vena cruralis** eines jungen Kaninchens; eine ungefähr gleiche Menge Blut wird entleert. Kein Zufall. Am andern Tage finde ich nur rohe, wenig unveränderte Milchkügelchen im Blute. Alle faſt ſind in eine albuminöſe Schichte eingehüllt, und in ihrer Structur verändert. — Das Thier ſtirbt die folgende Nacht.

23. Juli. — Injection von 4 Grammes Milch, die eine ſogenannte blaue Milch darſtellt, und von einer an Lungenſeuche leidenden Kuh ſtammt; das Thier (ein Kaninchen) ſcheint ſehr leidend; es frißt nicht und bleibt krank bis zum 27ſten, wo es ſtirbt.

25. Juli. — Injection von 20 Grammes Milch in die **Vena cruralis** eines ſehr ſtarken Kaninchens. Das Blut, unmittelbar nach der Operation von der Ohrgegend genommen, zeigt eine große Anzahl von Milchkügelchen. Einige davon ſind ſchon von einer Albuminſchicht umgeben.

2 Stunden ſpäter ſind ſchon viel weniger Milchkügelchen vorhan-

den; die meiſten ſind verändert und von einer durchſichtigen Albuminſchicht umgeben. — Das Thier bleibt geſund.

28. Juli. — Injection von 16 Grammes lauen Waſſers, mit ein wenig Butter vermiſcht, bei einem ſehr ausgebildeten, kräftigen Kaninchen. — Das Thier ſtirbt nach 4 Stunden.

8. Auguſt. — Injection von 20 Grammes Milch in die Vena axillaris eines Kaninchens, welches ſchon zu mehreren derartigen Verſuchen gedient hatte. — Nichts Bemerkenswerthes. Zahlreiche Milchkügelchen im Blute. Zwei Stunden ſpäter ſind nur wenige Milchkügelchen mehr in dem entzogenen Blute. Das Thier wird getödtet. Wenige Milchkügelchen im Blute des Herzens und der Leber; zahlreicher in dem der Lungen, wo ſie ſchon verändert ſind, und auf verſchiedener Stufe der Metamorphoſe ſtehen. Am auffallendſten aber iſt dieſer Zuſtand in dem aus der Milch ausgepreßten Blute.

Milchinjectionen bei Hunden.

21. März 1841. — Injection von 4 Grammes Milch in die Vena cruralis eines jungen 1125 Grammes ſchweren Hundes. Das Thier läuft bald nach der Operation und ſcherzt. Drei Stunden nach derſelben kann ich nur wenige Milchkügelchen in dem aus der Ohrgegend gezogenen Blute entdecken.

28. März. — Das Thier befindet ſich wohl. — Injection von 6 Grammes Milch in die andere Schenkelvene. — Kein Zufall; — das Thier ſpielt und frißt.

28. März. — Injection von 6 Grammes Milch in die Schenkelvene eines gleich jungen Hundes, wie der vorige. Das Thier ſpielt und frißt unmittelbar nach der Operation, und es ereignet ſich nichts Bemerkenswerthes. Nach 4 Stunden öffnete ich eine Ader und entdecke nur ſehr wenig Milchkügelchen im Blute.

4. April — Injection von 8 Grammes Milch bei denſelben Hunden; — gleiches Reſultat.

11. April. — Injection von 12—16 Grammes Milch in die Vena axillaris derſelben Hunde; gleiches Reſultat. — Sonſt nichts Bemerkenswerthes.

2. Mai. — Injection von 20 Grammes Milch bei einem dieſer Hunde. — Gleiches Reſultat; das Thier erbricht ſich.

25. Juni. — Injection von 32 Grammes Milch bei dem zweiten dieſer Hunde; gleiches Reſultat.

3. Mai. — Abermalige Injection von 8 Grammes. — Nichts Be-

merkenswerthes. Alle großen Gefäſſe der Extremitäten werden bei dieſen Hunden unterbunden. — Sie wiegen nun 8 bis 10 Pfund.

3. Mai. — Injection von 25 Grammes Milch bei einem ziemlich ſchmächtigen Hunde von mittlerer Größe. — Er ſcheint nichts zu leiden.

15. Mai. — Abermalige Injection von 25 Grammes.

23. Mai. — Injection von 24 Grammes ſaurer Milch in die Vena axillaris deſſelben Hundes. — Tod des Thieres 4 Stunden nach der Operation.

13. Juni. — Injection von 260 Grammes Milch in die Vena cruralis eines ausgewachſenen Hundes von mittlerer Größe. — Die Arteria cruralis derſelben Seite wird geöffnet, und daraus zur ſelben Zeit, wo Milch injicirt wird, das Blut fließen gelaſſen. — Das Blut coagulirt anfänglich ſehr ſchnell, gegen das Ende des Verſuches aber bleibt es flüſſig. — Unter dem Microſcop zeigt es eine große Menge Milchkügelchen. Das Thier vermag aufrecht zu bleiben und zu gehen. Tod nach zwölf Stunden. Das Blut im Herzen flüſſig, — im gleichen Zuſtande auch in den übrigen Körpertheilen.

23. Mai. — Injection von 4 Grammes Coloſtrum von einer zwei Tage entbundenen Frau in die rechte Schenkelvene eines erwachsnen Hundes. — Nichts Bemerkenswerthes.

20. Juni. — Injection von 67 Grammes Milch in die linke Schenkelvene deſſelben Hundes ohne Blut ausfließen zu laſſen. — Tod am ſelben Abend. — Alle Gefäße ſtrotzen von Blut; in allen Organen iſt ausgeſprochene Plethora vorhanden.

10. Juni. — Injection von 40 Grammes Milch in die Vena cruralis eines mittelgroßen Hundes. Nichts Bemerkenswerthes.

15. Juni. — Injection von 65 Grammes Milch in die Vena cruralis der andern Seite deſſelben Hundes, ohne Blut ausfließen zu laſſen. — Das Thier bricht etwas Blut aus, ungefähr 1/2 Stunde nach der Operation. Daſſelbe zeigt neben den Blutkörperchen ſehr deutliche Milchkügelchen.

Am 17ten wird etwas Blut entzogen, ich finde jedoch darin keine Milch mehr; dieſes Blut enthält eine große Menge farbloſer Blutkörperchen.

19. Juni. — Injection von 67 Grammes Milch in die Achſelvene deſſelben Hundes. Das Thier läuft und ſcherzt. — Das unmittelbar darauf aus der Ohrgegend entnommene und unterſuchte Blut zeigt vollkommen deutliche Milchkügelchen; es iſt hingegen nur eine mittelmäßige Menge von farbloſen Blutkörperchen zugegen. Das Thier frißt, und ſcheint nicht viel zu leiden. Etwas ſpäter iſt ein Theil der Milchkügel-

chen von einer Albuminſchichte umgeben, Eſſigſäure fällt aus dem Blute einen caſeinähnlichen coagulirten Stoff; ein Theil der Milchkügelchen, der bereits das Ausſehen von Blutkörperchen hat, widerſteht der Einwirkung dieſer Säure, die in ihrem Innern einen einem Milchkügelchen vollkommen ähnlichen ſoliden Kern ſichtbar macht. Am andern Tage nimmt man im Blute deſſelben Hundes eine große Menge von farbloſen Blutkörperchen wahr; es iſt kein unverändertes Milchkügelchen mehr zu entdecken, man ſieht aber ganz deutlich gewiſſe Kügelchen in einer Uebergangsſtufe der Bildung zwiſchen farbloſen Blutkörperchen und eigentlichen Blutkörperchen. Einige zeigen noch innerhalb ihrer albuminöſen durchſichtigen Hülle Milchkügelchen, die man leicht erkennt, und die von Eſſigſäure nicht angegriffen werden.

1. Juli. — Injection von 45 Grammes Milch in die rechte Schenkelvene eines ſehr alten Hundes. — Nichts Bemerkenswerthes. — Derſelbe Zuſtand der Blutkörperchen wie oben.

8. Juli. — Injection von 65 Grammes Milch in die Achſelvene des Hundes, der zum Verſuch am 19. Juni gedient hatte. Das entleerte. Blut coagulirt nicht, und enthält eine große Menge Milchkügelchen. Das am andern Tage entzogene Blut aber gerinnt ganz gut. Man findet kein unverändertes Milchkügelchen mehr, dagegen eine große Menge von farbloſen Blutkörperchen, von denen mehrere offenbar ein Milchkügelchen als Kern beſitzen.

22. Juli. — Injection von 30 Grammes Milch einer Frau in die Schenkelvene eines kleinen Hundes. Nichts Bemerkenswerthes. Gleiches Reſultat.

24. Juli. — Injection von 15 Grammes einen Tag alter Ziegenmilch in die Achſelvene eines alten Hundes. — Das Thier fällt wie todt nieder; es bekommt heftige Krämpfe; der Kopf beugt ſich nach rückwärts, ebenſo auch die Wirbelſäule. Es ſcheint todt.

Nach und nach kehrt die Reſpiration wieder, und das Thier kommt zu ſich. Tod am folgenden Abend.

8. Auguſt. — Injection von 65 Grammes friſcher Ziegenmilch in die Vena jugularis eines bereits operirten Hundes. — Nichts Bemerkenswerthes.

18. Auguſt. — Injection von 16 Grammes Eſelsmilch in die Schenkelvene einer kleinen ſäugenden Hündin. — Nichts Bemerkenswerthes.

3. September. — Injection von 65 Grammes Kuhmilch in die Vena jugularis einer kleinen Hündin. — Zahlreiche Milchkügelchen im Blute.

Fünf Stunden ſpäter wird das Thier getödtet und geöffnet. — Das Blut im Herzen enthält unveränderte Milchkügelchen und andere, die bereits mit einer Albuminſchichte umgeben ſind; das Blut der Lungen und jenes der Leber zeigen daſſelbe Ausſehen. Das Blut der Milz enthält eine ungeheure Menge farbloſer Blutkörperchen auf allen Bildungs- und Entwicklungsſtufen, von denen ſich in einigen ein in Eſſigſäure unlösliches Milchkügelchen als Kern befindet. Andere nähern ſich, ſo ſehr wie möglich, einem vollendeten Blutkörperchen. Im Secretionsproduct keine Spur von Milch.

20. Juni. — Injection eines halben Decilitre Milch bei einem Hunde zu Alfort. — Nichts Bemerkenswerthes. — Injection eines Decilitre Milch bei einem geſunden Jagdhunde. — Das Thier wankt und fällt. — Es erhebt ſich wieder, ohne weiteren Zufall. — Injection von 2 Decilitres Milch bei einem großen geſunden Hofhunde. — Das Thier ſcheint wie gelähmt, erholt ſich aber wieder, und erleidet keinen Rückfall.

17. Juli. — Injection von 6 Grammes Milch in die **Vena axillaris** eines Raben. Am Tag darauf im Blut kein unverändertes Milchkügelchen mehr. — Eine zweite Injection an demſelben, mit gleichem Erfolge.

23. Juli. — Injection von 3 Grammes b l a u e r Milch von einer an der Lungenſeuche leidenden Kuh bei einer Henne. — Nichts Bemerkenswerthes.

5. September. — Injection von 24 Grammes Milch in die **Vena axillaris** einer Henne. — Nichts Bemerkenswerthes. — Milchkügelchen in dem nach der Operation entzogenen Blute. — Zwei Stunden ſpäter nur wenige mehr, und dieſe zum Theil mit einer Albuminſchichte umgeben. Eine Stunde darauf wird das Thier getödtet. Im Unterleib befinden ſich ungeheure Geſchwülſte, die eine Auffindung der Milz unmöglich machen. Keine unveränderten Milchkügelchen mehr im Blute, ſondern nur mit einer Albuminſchicht umgeben.

5. Juli. — Injection von 5 Grammes Milch in die **Vena cruralis** eines Sperbers. — Das Thier weiſt das Futter zurück, erleidet aber ſonſt nichts Bemerkenswerthes. — Tod am 8. September.

8. Juli. — Injection von 8 Grammes Milch in die Achſelvene einer ſtarken Henne. — Nichts Bemerkenswerthes. — Am andern Tag zeigt das Blut einzelne unveränderte Milchkügelchen, mehr aber ſolche, die von einer albuminöſen Hülle umgeben ſind.

Affe.

15. Juli. — Injection von 4 Grammes Milch in die Vena cruralis eines an Tuberculoſe mit Lungencavernen leidenden Affen im Muſeum. — Tod während der Operation.

Injection bei Pferden.

8. April. — Injection von zwei Litres friſcher, und im Waſſerbad bis auf 38° C. erwärmter Kuhmilch in die Vena jugularis eines Pferdes. Das Thier ſtürzt nicht zuſammen, es kehrt in den Stall zurück und frißt. — Tod eine halbe Stunde darauf. — Injection von 4 Litres derſelben Milch in die Vena jugularis eines zweiten Pferdes. Das Thier legt ſich ½ Stunde nach der Operation. — Tod nach einer Stunde.

22. Juli. — Injection eines gewöhnlichen Trinkglaſes voll Milch in dem Augenblicke, wo ſie gemolken wurde, in die Vena jugularis eines kräftigen am Rotz leidenden Pferdes. Das Thier fällt nieder wie vom Blitz getroffen. Die Reſpiration iſt ſchnaubend, die Herzſchläge beſchleunigt. — Tod in der Nacht.

19. Juni. — Injection von 3½ Decilitre Milch in die Vena jugularis eines Pferdes. Es ſtürzt zuſammen, ſtreckt die Glieder aus, und ſtirbt bald darauf. — Injection von 3 Decilitres lauer Milch in die Vena jugularis eines vollkommen geſunden Pferdes. — Das Thier ſtürzt und bekommt Zuckungen; bald darauf ſtirbt es. — Injection von 3 Decilitres Milch in die Vena jugularis eines ziemlich kräftigen Wallachen. Er wankt, fällt und bekömmt Zuckungen. — Bald aber ſteht er wieder auf, und ſcheint ſich beſſer zu befinden. — Abermalige Injection von 3 Decilitres, ohne Zufall. — Dritte Injection einer gleichen Menge. — Tod des Thieres nach 6 Stunden. — Injection von 3 Decilitres Milch bei einem etwas erſchöpften Wallachen. Er fällt, bekommt Zuckungen, ſteht aber wieder auf. Nach 1½ Stunden ſtürzt er neuerdings zuſammen, und ſtirbt nach 5 Stunden.

Eſelsfüllen.

14. Auguſt. — Injection von 30 Grammes friſcher Kuhmilch in die Vena jugularis eines Eſelsfüllens. — Das Thier ſtürzt zuſammen, die Reſpiration wird ſchnaubend, bald aber erholt es ſich wieder.

Injectionen in die ſeröſen Höhlen.

12. Mai. — Injection von 4 Grammes Milch in die rechte Pleura

eines kleinos Hundes. — Nichts Bemerkenswerthes. — Keine Spur dieſer Injection mehr nach einem Monat.

15. Mai. — Injection von 24 Grammes Milch in die rechte Pleura eines kräftigen mittelgroßen Hundes. — Nichts Bemerkenswerthes. — Am 13. Juni bei der Autopſie keine Spur der Injection mehr.

18. Mai. — Injection von 8 Grammes aufgekochter Milch in das Bauchfell eines mittelgroßen Hundes. — Nichts Bemerkenswerthes. — Am 21. Juni keine Spur dieſer Injection.

18. Mai. — Injection von 4 Grammes Milch in die Pleura eines Kaninchens. — Am 25. Juni keine Spur mehr davon.

27. Auguſt. — Abermalige Milchinjection in die Pleura eines Hundes. — Gleiches Reſultat.

Injectionen verſchiedener anderer Stoffe.

13. Auguſt. — Injection von 60 Grammes von Fiſchleim-Löſung in die Vena jugularis eines mittelgroßen Hundes. — Nichts Bemerkenswerthes.

19. Auguſt. — Injection von 16 Grammes leichter Fleiſchbrühe in die Schenkelvene eines mittelgroßen Hnndes. — Nichts Bemerkenswerthes.

Idem. — Injection von 8 Grammes einer concentrirten Dextrinlöſung in die Achſelvene einer Henne. — Nichts.

25. Auguſt. — Injection von 65 Grammes ziemlich concentrirter Gummilöſung in die Vena jugularis eines mittelgroßen Hundes. — Erbrechen; ſonſt nichts.

Idem. — Injection von 40 Grammes concentrirter Dextrinlöſung in die Vena jugularis eines mittelgroßen Hundes. — Keine Wirkung.

1. September. — Injection von 65 Grammes Stärkelöſung in die Vena jugularis eines mittelgroßen Hundes. — Nichts.

2. September. — Injection von 14 Grammes Stärkelöſung in die Schenkelvene eines Kaninchens. Das Thier ſcheint ſehr leidend, und nach 2 Stunden dem Tode nahe. Es wird getödtet; keine Spur von Stärke im Urin.

3. September. — Injection von 60 Grammes Zuckerwaſſer in die Droßelvene eines Hundes; der nach $3^1/_2$ Stunde geſammelte Urin geht mit Bierhefe die weingeiſtige Gährung ein. — Sonſt nichts Bemerkenswerthes.

Idem. — Injection von 65 Grammes Stärkelöſung in die Droſ-

ſelvene eines Hundes; — der geſammelte Urin enthält keine Stärke. — Sonſt nichts Bemerkenswerthes.

4. September. — Injection einer Löſung von Harnruhrzucker in die Vena jugularis eines Hundes. — Der Urin geht nicht die geiſtige Gährung ein. — Sonſt nichts Bemerkenswerthes.

Reſultate der Verſuche über Ernährung der Hunde mit Milch und Fleiſchbrühe.

Zwei Hunde, am 6. December 1840 geworfen, ſäugen an der Mutter bis zum 21ſten. — Der eine wird mit Kuhmilch gefüttert, der andere mit Fleiſchbrühe. Der erſte: A. wiegt 575 Grammes, der zweite: B. 670 Grammes.

Am 25ſten. —

A. wiegt	610 Gramm.	Vermehrung	35 Gramm.
B. —	650 —	Verminderung	20 —

Umtauſch der Fütterung.

Am 30ſten. —

A. wiegt nunm.	550 Gramm.	Vermind.	60 Gramm.
B. wiegt	660 Gramm.	Zunahme	10 —

2. Januar 1841. —

A. wiegt	500 Gramm.	Abnahme	50 —
B. —	690 —	Zunahme	30 —

A. iſt nun ſo ſchwach, daß man ihn wieder auf Milchnahrung ſetzen muß; er ſtirbt jedoch bald darauf.

B. erhält fort und fort Kuhmilch, und am 11. Januar wiegt er 865 Gramm.

20. Februar 1841. — Zwei Hunde von derſelben Mutter, beide 30 Tage alt, werden der eine mit Kuhmilch, der andere mit Fleiſchbrühe ernährt.

	Der erſte, ganz weiß, wiegt	720 Gramm.
	Der zweite mit ſchwarzem Ohr	740 —
Am 26ſten.	Der weiße mit Milch gefütterte	875 —
	Mit ſchwarz. Ohr mit Fleiſchbrühe	688 —

Das Blut beider Hunde, microſcopiſch unterſucht, zeigt am 3. März bedeutende Verſchiedenheiten. Jenes des erſten, mit Milch genährten, läßt zahlreiche gut gebildete Blutkörperchen, die nicht miteinander verſchmelzen, wahrnehmen. Erſt ſpät verändern ſie ſich auf dem Glasplättchen.

Die Blutkörperchen des bei Suppe aufgezogenen Hundes ſind minder zahlreich, blaß, minder deutlich begränzt, verſchmelzen unter ſich und

verändern ſich ſehr raſch. Das erwähnte Reſultat wurde notirt, ohne daß ich wußte, von welchem Hunde das Blut herrührte. Nach einigen Tagen war der Unterſchied noch bemerkbarer.

Am 3. März. —

Weißer Hund mit Milch genährt	1000 Gramm.
Hund mit ſchwarzem Ohr, mit Suppe	687 Gramm.
Umtauſch der Fütterung.	

Am 11. März.

Weißer Hund (Suppe)	1000 Gramm.
Hund mit ſchwarzem Ohr (Milch)	875 —

Am 16. März.

Weißer Hund (ſchwach)	970 —
Hund mit ſchwarzem Ohr (lebhaft)	1062 —

Die Unterſuchung des Blutes weiſt daſſelbe Reſultat nach wie oben. Die Verminderung der Blutkörperchen iſt auffallend in dem Blute des mit Brühe gefütterten Hundes.

Am 2. Mai. — Die beiden Hunde werden wieder auf Milchnahrung geſetzt; ſie befinden ſich nun nach einem Monate beide wohl; jener aber, der Fleiſchbrühe erhielt, wurde nie ſo ſtark wie der andere, obgleich er bei der Geburt entwickelter war.

Der eine wiegt	4 Kilogrammes.
Der andere	2,800 —

Bericht über eine Abhandlung von Dr. Donné, enthaltend: 1) Die Beſchreibung eines Inſtrumentes, genannt Lactoscop, zur Beſtimmung der Menge des in der Milch enthaltenen Rahms. 2) Darlegung eines praktiſchen Mittels, um die Vermengung der Milch mit Waſſer zu erkennen; 3) Verſuche über den Einfluß des Eiſes oder einer Temperaturerniedrigung auf die Milch; 4) Angabe eines Apparats zur Erhaltung der Milch bei niederer Temperatur durch Eis behufs ihrer Conſervirung und des Transports.

Commiſſäre: Thénard, Chevreuil, Bouſſingault, Regnault, Séguier, Berichterſtatter.

„Um mehr Ordnung in unſern Bericht zu bringen, wollen wir vor Allem eine kurze Beſchreibung der verſchiedenen Apparate geben, die Dr. Donné ihrer Prüfung unterbreitet hat; ſodann erſt wollen wir zur Darſtellung der Verſuche übergehen, die die Commiſſion zur Beurtheilung ihres Werthes für nöthig erachtete.“

„Der erſte Apparat, auf den Donné ihre Aufmerkſamkeit gelenkt hat, iſt ſein Lactoscop, ein Inſtrument, mittelſt deſſen er einfach durch die Meſſung der Dichtigkeit einer Milchſchichte ihren Rahmgehalt beſtimmen will. Dieſe Methode gründet ſich auf die Vergleichung der Milch, deren Gehalt man kennen lernen will, mit normaler, deren mittelſt der chemiſchen Analyſe erkannte Zuſammenſetzung als Ausgangspunkt für den Werth der durch das Inſtrument gelieferten Angaben diente, von dem wir nun eine gedrängte Beſchreibung geben wollen.“

„Das Lactoscop beſteht aus einem Oculartheile, beſtehend aus zwei concentriſchen Cylindern, die mittels einer Schraube übereinander geſchoben werden können. In jedem Tubus befindet ſich ein Planſpiegel: beide letztern können durch Stellung der Schraube bis zur gegenſeitigen Berührung gebracht werden. Die Stellung der beiden Cylinder wird durch das Aufeinanderfallen einer auf einem derſelben angebrachten 0 und eines kleinen auf dem andern eingravirten kleinen Pfeils angezeigt; der zwiſchen den Gläſern durch Aufſchrauben der Cylinder gebildete Raum wird durch Theilſtriche angegeben, die ſich am Rande des einen Tubus angebracht finden. Da die Schraubenſtellung eine ſehr feine iſt, ſo wird man leicht einſehen, daß die Theilſtriche ohne Schwierigkeit geſtatten, ſelbſt ſehr kleine Abſtände zu meſſen. Durch dieſe in 50 Theilſtriche abgetheilte Skala wird man nämlich in die Möglichkeit verſetzt, d. $^1/_{50}$ den Raum zu theilen, der durch jede Schraubenumdrehung und $^1/_2$ Millim. gegenſeitige Entfernung entſteht.

In dieſen zwiſchen den zwei Gläſern befindlichen und nach Willkür veränderlichen Raum wird die zu meſſende Milch gegeben. Es muß ſoviel ſein, daß man nicht mehr die Flamme einer auf geringe Diſtanz, ein Meter ungefähr aufgeſtellten Kerze durch die Schichte ſehen kann. Das ſo beſchickte Inſtrument wird nun zwiſchen das Auge des Beobachters und das Licht gebracht; durch langſames Ineinanderſchrauben der beiden Tuben wird nun allmälig die Milchſchichte vermindert, und endlich gelangt man zu einem Punkte, wo das Licht der Kerze ſichtbar wird; hier muß man einhalten. Der Stand der Theilſtriche zum Pfeil wird nun abgeleſen, und ergibt die Dicke der Milchſchichte in dieſem Augenblicke; ſchraubt man die Tuben wieder auf, um der Milch ihre vorige Undurchſichtigkeit zu geben, und wieder zurück, bis die Flamme ſichtbar wird, und ſo mehrere Male, und bleibt das Verhältniß des Theilſtriches und Pfeiles immer daſſelbe, ſo darf man von der Richtigkeit dieſer Methode überzeugt ſein.

Nach dieſer Methode nun haben die HH. Commiſſäre folgende Thatſachen feſtgeſtellt:

Nachdem eine kleine Menge reiner Milch in mehrere Lactoscope gegeben worden war, überzeugten ſich die Commiſſäre einhellig, daß, um die Flamme einer Kerze vollſtändig zu verdecken, eine Schichtendichtigkeit nöthig ſei, die der Ziffer 30 an der Theilung des Inſtruments entſpricht, alſo $^{30}/_{100}$ Millim.

Begierig zu erfahren, welchen Einfluß auf die gegebenen Verhältniſſe Veränderungen in der Intenſität des Lichtfocus hervorbrächten, begaben ſich die Commiſſäre in ein Zimmer mit ſchwarzen Wänden, welches nur durch die zur Beobachtung dienende Kerze erleuchtet war, und die Schichte, deren Dicke durch die Ziffer 30 angegeben war, mußte unter dieſen Verhältniſſen, um die im erſten Fall bekannte Eclipſe hervorzubringen, um eine 3 Theilſtrichen entſprechende Dicke vermehrt erſcheinen. Der Verſuch, bei Tageslicht wiederholt, mußte wieder die Ziffer 30 geben.

Dieſer Verſuch, deſſen Gränzen auſſerhalb des gewöhnlichen Gebrauches eines ſolchen Inſtrumentes liegen, bewies, daß die Perception des Bildes einer Kerzenflamme, die ſich an einem Orte befindet, der von zwei gegenſtehenden Fenſtern das Tageslicht erhält, nicht verſchieden iſt von der Auffaſſung deſſelben Bildes in einem dunkeln Zimmer, auſſer durch den Umſtand, daß die Schichte in dem einen Falle $^{3}/_{100}$ Millim. dicker ſein muß, wie in dem andern. Dieſer ſelbſt im äuſſerſten Falle ſehr geringe Unterſchied zeigt die Sicherheit an, welche das Inſtrument gewährt, das doch nie unter ſo ungünſtigen Umſtänden angewendet wird.

Mit dieſen Vorſichtsmaßregeln prüften die Commiſſäre ſucceſſive verſchiedne Milchſorten, von deren Reinheit man überzeugt ſein konnte. Sie fanden, daß das Inſtrument, je nach der Natur der Milcharten, um zur Eclipſe der Kerzenflamme zu gelangen, Dicken erforderte, die zwiſchen $^{114}/_{100}$, $^{116}/_{100}$ und $^{7}/_{100}$ Millim. ſchwankten.

Dieſer Verſuch zeigte, wie es den Commiſſären auch bereits bekannt war, die Möglichkeit einer großen Durchſichtigkeit der Milch, d. h. einer großen Armuth an Rahm auf natürliche Weiſe und ohne betrügeriſche Verfälſchung durch irgend ein Verdünnungsmittel, woraus ſich ergibt, daß das Lactoscop zur Ermittlung eines ſolchen Betruges nicht genügen kann. Die Commiſſäre ſuchten hierauf auszumitteln, welche Veränderungen durch Waſſerzuſatz in einer Milch bewirkt würden, deren Undurchſichtigkeit im reinen Zuſtande, im Augenblick, wo das Bild der Kerzenflamme verſchwand, durch die Ziffer 31 ausgedrückt wurde. Das Reſultat ihres Verſuches war folgendes:

Die Dicke einer gewiſſen reinen Milch, zur Eclipſe einer Kerzenflamme zu $^{31}/_{100}$ Millim. angenommen, ſtieg

auf $^{32}/_{100}$, wenn die Milch mit $^{1}/_{15}$ Waſſer verdünnt wurde.

Von $^{32}/_{100}$ bis auf $^{33}/_{100}$ durch Zuſatz von $^{1}/_{10}$ Waſſer.

Von $^{37}/_{100}$ auf $^{38}/_{100}$ durch Zuſatz von $^{1}/_{7}$ Waſſer.

Ein Finalverſuch mit derſelben reinen Milch angeſtellt, gab wieder genau die Zahl $^{31}/_{100}$. Bei einem zweiten Verſuch fanden die Commiſſäre, daß reine Milch, die eine Schichtendicke von $^{30}/_{100}$ M. zur Eclipſe des Bildes einer Kerzenflamme erfordert, nach Verdünnung mit Waſſer folgende progreſſive Zahlenverhältniſſe zur Erzeugung derſelben Wirkung ergab:

20 Gramm. Milch 30° anzeigend, zeigten mit 5 Gramm. deſtillirten Waſſers verdünnt . . . . . . $^{38}/_{100}$

20 Gramm. mit 10 Gramm. Waſſer verdünnte Milch gab . . . . $^{46}/_{100}$

20 Gramm. mit 15 Gramm. Waſſer verdünnte Milch gab . . . . $^{54}/_{100}$

20 Gramm. mit 20 Gramm. Waſſer verdünnte Milch gab . . . . $^{61}/_{100}$

Beſteht ein beſtimmtes Verhältniß zwiſchen der durch das Lactoscop angezeigten Undurchſichtigkeit und dem Reichthum der Milch an Butterſubſtanz? Der Verfaſſer der Abhandlung hat es nicht erwähnt.

Die Kenntniß dieſer Verhältniſſe wäre geeignet, dem Inſtrument einen erhöhten Werth zu geben; man gelangt dazu, wenn man mit dem Lactoscop vergleichungsweiſe eine Reihe von Milchſorten prüfen würde, deren ſehr verſchiedene Zuſammenſetzung früher durch die chemiſche Analyſe ermittelt worden wäre.

Die Commiſſäre konnten ſich ſo langwierigen, zeitraubenden Unterſuchungen nicht unterziehen, doch unterſuchten ſie drei Milcharten von ſehr verſchiedenem Rahmgehalt chemiſch, und fanden folgende Verhältniſſe:

Die erſte Milch am Lactoscop $^{114}/_{100}$—$^{116}/_{100}$ zeigend gab Butterrückſtand 0,360

Die zweite Milch am Lactoscop $^{7}/_{100}$ zeigend gab Butterrückſtand 5,05

Die dritte Milch am Lactoscop $^{13}/_{100}$ zeigend gab Butterrückſtand 1,29

Dieſe allerdings auf ein beſtimmtes Verhältniß ſchließen laſſenden Verſuche laſſen wünſchen, daß ſie in dieſer Richtung hin weiter fortgeſetzt würden.

In einem zweiten Theile ſeiner Abhandlung lenkt Donné die Aufmerkſamkeit auf eine ihm intereſſant ſcheinende Thatſache, aus der er für

die Ausmittlung der durch Verdünnung mit Waſſer bewirkten Milchver- fälſchung Nutzen zu ziehen hofft.

Die Molken von einer an Butter verſchieden reichen Milch hätte ihm zu Folge, nach ſorgfältig ausgeführter Filtration, immer die gleiche Dichtigkeit. Wenn dem wirklich ſo wäre, und die Molken ein beſtimmtes normales ſpecifiſches Gewicht beſäßen, welches zu jenem des Waſſers im- mer in gleichem Verhältniſſe ſtände, ſo wäre es durch einfache Beſtim- mung des ſpecifiſchen Gewichtes allerdings möglich, zu ermitteln, ob die Molken mit einer Flüſſigkeit von anderer Dichtigkeit verdünnt worden ſind, oder nicht.

Um dieſe Eigenſchaft des Serums auszumitteln, wiederholte der Verfaſſer der Abhandlung die von ihm angeführten Verſuche vor der Com- miſſion. Fünf Milcharten von ſehr verſchiedener Zuſammenſetzung wur- den nach einander mit dem Areometer gemeſſen, und zwar vor und nach wiederholten Filtrationen:

Die Milch	Nro. 1.	vor der Filtration	$3^1/_5$ F.	nach derſelben	3.
—	Nro. 2.	—	$2^3/_5$ F.	—	3.
—	Nro. 3.	—	4 F.	—	$3^1/_5$.
—	Nro. 4.	—	$3^1/_5$ F.	—	$3^2/_5$ ſchwach.
—	Nro. 5.	—	$3^3/_5$ F.	—	$3^1/_5$

Dieſe Verſuche bewieſen ſonach, daß Milchſorten von ſehr verſchie- denem Buttergehalt, wie 5^0, 0,5 und $0{,}360^0$, die am Lactoscop Schwan- kungen von $^4/_{100}$—$^{14}/_{100}$ Millim. ergaben, am Areometer nur Dichtigkeits- verſchiedenheiten von $3^4/_5$ bis $2^3/_5{}^0$ zeigten.

Es folgt aus dieſen Verſuchen, daß der Areometer kein genug em- pfindliches Inſtrument iſt, um ſo geringe Dichtigkeitsverſchiedenheiten zu meſſen, und eine Eigenſchaft des Serums unwiderlegbar feſtzuſtellen, die andere Berückſichtigungen nicht erwarten laſſen.

Im dritten Theile ſeiner Arbeit beſchreibt Donné einen Apparat, der dazu dienen ſoll, Milch ganz unverändert durch längere Zeit zu er- halten. Die beiden Hauptgedanken, die den Verfaſſer bei der Conſtruc- tion deſſelben leiteten, ſind folgende: 1) die Milch in einer niederen Tem- peratur zu erhalten, 2) die Scheidung ihrer Beſtandtheile in Folge ih- rer verſchiedenen Eigenſchwere durch eine ſolche Bewegung zu verhindern, daß die oberen Schichten ohne zu heftiges Durcheinanderſchütteln die Stelle der unteren einnehmen könnten.

Das ihrer Prüfung unterbreitete Milchreſervoir beſteht aus einem metallenen Cylinder, der von auſſen mit Holz oder einer anderen die Wärme ſchlecht leitenden Subſtanz überkleidet iſt; in ſeiner Mitte beſitzt

er zwei Zapfen (tourillons), und iſt concentriſch von einem Metalltubus durchbohrt.

Nachdem die Milch in den Apparat gegeben iſt, wird eine beſtimmte Menge Eis in den Centralcylinder gegeben. Durch plötzliches Umſtürzen des Gefäſſes an den auf einer Art Laffette aufruhenden Zapfen werden alle Milchbeſtandtheile gut gemiſcht; die Erniedrigung der Temperatur wird durch das von Zeit zu Zeit erneuerte Eis erhalten, ſo wie der Neigung zur Abſcheidung der Milchbeſtandtheile durch Umſtürzen des Apparates von Zeit zu Zeit vorgebeugt wird.

Im letzten Theile ſeiner Abhandlung beſchreibt Dr. Donné einen Apparat, der zur Conſervirung der Milch während eines langen Transports dient, wo es ſich darum handelt, dieſe Waare weit zu verſenden. Dieſer Apparat beſteht in Folgendem (zuerſt geben wir die Beſchreibung deſſelben, und dann erſt die damit angeſtellten Verſuche): das Transportgefäß iſt ein ungefähr 50 Litres faſſender Metallcylinder; derſelbe iſt von einem hölzernen Mantel umgeben, ſo daß noch ein freier Raum übrig bleibt; ein Centralcylinder geht auch hier durch die ganze Höhe des erſterwähnten; zwei weite Oeffnungen erlauben bequeme Reinigung. Dieſe Oeffnungen, ſo wie jene des Centralcylinders, worin das Eis ſich befindet, werden mit Schraubendeckeln verſchloſſen. Der mit einem Boden und einem Deckel verſehene hölzerne Mantel, iſt geräumig genug, um zu erlauben, daß um das Gefäß herum und auf daſſelbe klein geſtoßenes Eis angebracht wird.

Unter ſolchen Verhältniſſen ließen die Commiſſäre auf einem nicht in Federn hängenden Wagen 50 Litres Milch transportiren, und gaben des Vergleichs halber ungefähr 15 Litres Milch in einem gewöhnlichen Gefäſſe mit den gewöhnlichen von den Milchmännern befolgten Vorſichtsmaßregeln mit.

Folgendes war die Dauer und Erfolg des Verſuches:

Am 21. Auguſt 10 Uhr Morgens wurden 50 Litres in Gegenwart der Commiſſäre gemolkener Milch in den Apparat gebracht; die urſprüngliche Temperatur von 38° wurde vorher bis auf 25° erniedriget, und zwar mittelſt Eintauchens des Gefäſſes, in dem ſich die Milch befand, in friſches Brunnenwaſſer.

15 Kilogrammes Eis im Centralcylinder und dem obern Theile des Transportgefäſſes wurden zur weiteren Temperaturerniedrigung der Milch verwendet; im Augenblicke, wo der Apparat geſchloſſen und verſiegelt wurde, hatte dieſe Milch noch 16°.

Der Apparat und das Controlegefäß, d. h., ein metallenes Milchgeſchirr, wie es die Milchmänner gewöhnlich anwenden, wurden fünf

Stunden lang in dem nicht auf Federn hängenden Wagen herumgefahren. Nach Verlauf dieſer Zeit wurde die Milch in beiden Gefäſſen unterſucht, und es fand ſich, daß ſie noch unverdorben war; nur ließ jene in dem gewöhnlichen Geſchirre an der Oberfläche die Andeutung einer Rahmſchichte bemerken. Es wurden nun weitere 10 Kilogr. Eis in den Centralcylinder gegeben, da das frühere bereits alles geſchmolzen war.

Beide Gefäſſe blieben die ganze Nacht über in einem Keller; am andern Morgen wurde ihr Inhalt wieder unterſucht und für noch gut befunden. Die Temperatur der in dem Apparate enthaltnen Milch war während der Nacht auf 3° gefallen. 10 Kilogr. Eis wurden zu dem vorigen gegeben, welches noch nicht geſchmolzen war, und beide Gefäſſe abermals in dem erwähnten Wagen durch acht Stunden herumgefahren. Nach dieſer Probe zeigte ſich bei der Oeffnung der Gefäſſe, die um 10 Uhr Abends vorgenommen wurde, die Milch in Donné's Apparat in ganz gutem Zuſtande, im gewöhnlichen Gefäſſe aber ſauer und geronnen. Die Milch des Apparats wurde auch den folgenden Tag im Keller aufbewahrt, und zwar mit etwas Eis, durch deſſen allmäliges Schmelzen die Milch

um 10 Uhr eine Temperatur von 4° zeigte, während jene der Umgebung 21° war;

um 3 Uhr eine Temperatur von 6° bei einer Temperatur der Umgebung von 21°;

um 7 Uhr 30 Minuten eine Temperatur von 8° bei einer Temperatur der Umgebung von 20°.

Des andern Morgens um 8 Uhr war die Temperatur der Milch auf 13° geſtiegen, während jene der Umgebung zu dieſer Zeit 19,°5 betrug; der Zuſtand dieſer Milch war aber noch immer ein ganz befriedigender. Etwas dieſer Milch war noch am 25ſten ganz gut. Der Verſuch war am 21ſten um 10 Uhr Morgens begonnen worden.

Faſſen wir Alles zuſammen: Dr. Donné hat ein Inſtrument überreicht, um den in einer Milch enthaltenen Rahm ſeiner Menge nach ſchnell und leicht zu beſtimmen. Die Methode, den Werth der Milch nach ihrem Rahmgehalt zu ſchätzen, iſt eine bereits ſeit langer Zeit allgemein angenommene. Vor der Anwendung des Lactoscops gab es aber auſſer der chemiſchen Analyſe, die für häusliche und commercielle Zwecke wegen der Umſtändlichkeit und Schwierigkeit ihrer Ausführung unbrauchbar erſcheint, kein andres Mittel, wie die Beſtimmung des ſpecifiſchen Gewichts der Milch mittelſt des Areometer's, oder die Volumbeſtimmung der abgeſchiedenen Rahmſchichte in einem graduirten Cylinder. Beide Verfahren hatten große Uebelſtände. Das erſte, jenes mittelſt des Areometers, gab nur

ein aus den verſchiedenen Milchbeſtandtheilen reſultirendes ſpecifiſches Gewicht; es genügte, einem dieſer Beſtandtheile, dem Rahm z. B. eine geringere Menge einer ſchwereren Flüſſigkeit zu ſubſtituiren, reines Waſſer z. B., und das ſpecifiſche Gewicht blieb daſſelbe.

Das andere Verfahren war ebenfalls unſicher; es beſtand darin, die Milch in einem Gefäſſe ruhig ſtehen zu laſſen, und dann die Dicke der gebildeten Rahmſchichte zu meſſen: auch hier aber genügte Zuſatz einer beſtimmten Menge reinen Waſſers, namentlich auch Kleienwaſſer, die Abſcheidung des Rahms zu beſchleunigen. Die Prüfung einer mit Waſſer verdünnten Milch, die zu einer Zeit angeſtellt würde, wo eine vollſtändige Rahmabſcheidung bei reiner Milch noch nicht erfolgt wäre, würde ſonach zu Gunſten der verdünnten Milch ausfallen.

Das neue Inſtrument von Dr. Donné gründet ſich auf das microſcopiſche Studium der Milch, aus dem ſich ergibt, daß der organiſche Theil der Milch aus einer durchſichtigen Flüſſigkeit und aus Fettkügelchen von runder Form und verſchiedenem Durchmeſſer beſtehe.

Da nun die Milch ihre Undurchſichtigkeit den Butterkügelchen verdankt, ſo muß die Meſſung dieſer Undurchſichtigkeit ein Mittel abgeben können zur Mengenbeſtimmung des in einer Milch unter der Form von Rahm enthaltenen Fettes.

Aus dem Erwähnten folgt:

1) daß das Inſtrument von Donné ſchneller und genauer wie die bisher üblichen Inſtrumente anzeige, welche von zwei verſchiedenen natürlichen oder mit Waſſer verdünnten Milchſorten eine größere Menge Rahm enthalte;

2) daß dieſes Inſtrument den Oekonomen ſehr nützlich werden könne, indem es ſie in den Stand ſetzt, bis auf einen gewiſſen Grad den Einfluß der Fütterung auf die Butterbildung bei den Milchkühen zu ſtudiren;

3) daß durch Beſtimmung des Grades, den eine gute natürliche Milch gibt, es leicht ſei, einen Anhaltspunkt für die Werthbeſtimmung einer andern Milch zu erhalten, ob ſonach die geprüfte Milch die erforderliche Menge Rahm enthalte. Die Commiſſion kennt kein Mittel, die Dichtigkeit und Undurchſichtigkeit der Milch zu erhöhen, wobei die angewendeten Stoffe nicht alſogleich durch ihre Abſcheidung, ihren Geſchmack oder Geruch erkannt werden könnten. Gibt es ein ſolches Mittel, oder wird eins gefunden, ſo genügt das Lactoscop nicht mehr zur Ausmittlung der Verfälſchung;

4) daß der Conſervirungs-Apparat von Donné die verſprochenen Reſultate gegeben habe, daß ſich aber die Commiſſion auf den ökonomiſchen Theil (bezüglich der Koſten) nicht einlaſſen will;

5) daß die vom Verfaſſer über die Dichtigkeit der Molken angeſtellten Verſuche nicht den hinreichenden Grad von Genauigkeit beſitzen, um zu beweiſen, daß dieſe Dichtigkeit immer dieſelbe wäre, die Milch möge beſchaffen ſein wie ſie wolle.

In Anbetracht, daß die Abhandlung von Herrn Dr. Donné vieles Intereſſante enthält, gibt ſich die Commiſſion die Ehre, der Academie vorzuſchlagen, dem Verfaſſer für die Mittheilung ſeiner Arbeit ihren Dank auszuſprechen.

Endlich kann der Berichterſtatter nicht umhin, dem Eifer und der Gefälligkeit des Herrn Damoiſeau, Oekonomen, ſeine öffentliche Anerkennung zu zollen, indem ſich derſelbe beeilte, der Commiſſion alle erdenklichen Milchſorten mit den nöthigen Vorſichtsmaßregeln zur Verfügung zu ſtellen. Ohne dieſe ſo gütige Unterſtützung des erwähnten ehrenwerthen Oekonomen wären die Verſuche der Commiſſion in Paris unmöglich geweſen."

(Auszug aus den **Comptes rendus de l'Acad. des Sciences**, Sitzung vom 25. Sept. 1843.)

Fuchs

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Donné, Alfred

Die Microscopie als Hilfswissenschaft der Medicin microscopische Anatomie und Physiologie der thierischen Flüssigkeiten

Erlangen 1846

Anat. 142 h
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10368156-6